

Agricultura de Precisão e abertura de novas fronteiras no Brasil

Precision agriculture and opening new frontiers in Brazil

José Machado¹, Maria do R. de F. Padilha², Fernanda P. Lira³, Júlia G. de Oliveira⁴, Renata S. Silva⁵,
Matheus B. C. Caetano⁶

^{1,2} Departamento de Tecnologia Rural, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

^{3,6} Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

^{4,5} Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

Informações do artigo

Recebido: Outubro 19, 2017

Aceito: Dezembro 21, 2017

Publicado: Janeiro, 2018

Todos autores contribuíram de forma igualitária

RESUMO

Hoje cada propriedade rural pode ter o potencial de funcionar como uma unidade de pesquisa, visto a quantidade de dados coletados por meio de equipamentos instalados no campo. Neste sentido, a Agricultura de Precisão (AP) surge como uma alternativa viável de desenvolvimento do agronegócio. O objetivo deste trabalho foi de apresentar algumas ferramentas da AP, assim como desmitificar alguns conceitos relacionados ao tema. O artigo foi escrito por meio do entendimento e vivência dos autores sobre o tema, com embasamento em revisões científicas. A AP não se restringe a tecnologias sofisticadas, e sua aplicação trazem possibilidades de expansão das fronteiras agrícolas, sobretudo no Brasil.

Palavras-chave: Agricultura de Precisão, gerenciamento agrícola, tecnologias ambientais

ABSTRACT

Today, each rural property can have the potential to function as a research unit, given the amount of data collected through equipment installed in the field. In this sense, Precision Agriculture (PA) emerges as a viable agribusiness development alternative. The objective of this study was to present some PA tools, as well as to demystify some concepts related to the theme. The article was written through the understanding and experience of the authors on the subject, based on the Scientific review. PA is not restricted to sophisticated technologies, and its application brings possibilities of expansion of the agricultural frontiers, especially in Brazil.

Keywords: Precision Agriculture, agricultural management, environmental technologies

Introdução

Aderir a tecnologias na agricultura faz parte do consenso atual e neste contexto a Agricultura de Precisão já é uma conformidade no campo para técnicos e produtores rurais. O conhecimento de que existe uma variabilidade nas áreas de produção, que pode ser devido às variações do relevo, solo, vegetação e também do histórico de uso vem sendo difundido paulatinamente. Informações de variações da produção e da sua

qualidade são úteis para qualquer cultura. Assim, é importante um trabalho de observação, medida e registro destas variações. Estas diferenças fazem com que os produtores e técnicos tratem cada região de modo diferente de acordo com suas potencialidades e necessidades (BERNARDI et al., 2014).

A Agricultura de precisão utiliza conceitos antigos de manejo localizado das lavouras e a adoção de técnicas modernas de posicionamento georreferenciado no campo,

permitindo com análises de dados o manejo localizado de solo e planta e a aplicação dos insumos agrícolas nos locais mais adequados. E com isto discernindo etapas corretas em períodos e pontos apropriados para o plantio (SANTI et al., 2016; COELHO JUNIOR et al., 2014; MACHADO, 2015ab; MACHADO et al, 2016).

Ao se implementar na lavoura a AP proporciona-se bons resultados, além de um algoritmo agrícola mais racional, responsável e rastreável, demandante de uma qualificada mão de obra que proporcionará um desenvolvimento sustentável. Logo, com os procedimentos tecnológicos existentes haverá um direcionamento possibilitando recomendação de aplicação de insumos (corretivos, fertilizantes e defensivos) e uso de recursos naturais de forma mais eficiente, com perspectiva de elevado retorno econômico e baixo impacto ambiental. Com todo este panorama já existem casos pioneiros que tem adotado esta tecnologias com sustentabilidade, ainda que grande parte de propriedades rurais ainda apresentem algumas objeções na implementação (BERNARDI et al. 2014).

O presente trabalho objetiva contribuir no entendimento sobre a utilização destes recursos tecnológicos, tendo em vista que a AP é um aliado do desenvolvimento sustentável, socioeconômico e do agronegócio.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada nos meses de novembro e dezembro de 2017, pelos pesquisadores do Grupo de Pesquisa de Agricultura de Precisão (GAP – CNPq/UFRPE) da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

O estudo sobre o tema proposto foi escolhido por abranger tecnologias que vem apresentando bons resultados e crescendo cada vez mais na área agrícola. A literatura corrobora o quanto a AP auxilia no manejo correto de áreas agrícolas e beneficia tanto o agricultor, quanto o meio ambiente, visando à mitigação dos impactos ambientais e com isso tornando-se uma aliada da sustentabilidade (Bernardi et al., 2014; Borghi et al. 2014; Bernardi e Inamasu, 2013; Braga, 2009). Sendo assim, estes autores foram referenciados para discussão sobre o assunto e revelar que o uso destas tecnologias pode ser eficaz quando aplicadas corretamente.

Resultados e Discussão

A Agricultura de Precisão surge como uma alternativa viável para o desenvolvimento do agronegócio mundial, principalmente brasileiro. Porém, ainda continua difícil surgir como “uma febre” no setor agrícola, visto que, ocorrem diversos fatores das quais dificultam sua

disseminação rápida, dentre eles, podemos destacar a idade e o grau de instrução do gerenciado agrícola (BORGHI et al., 2014).

A BERNARDI et al. (2014) considera que a AP é uma “postura gerencial que leva em conta a variabilidade espacial da lavoura para obter retorno econômico e ambiental”.

A ideia de que a Agricultura de Precisão é somente para grandes propriedades, ainda persiste na cabeça dos gerenciadores. Excluir essa consciência parece uma tarefa não das mais fáceis de acontecer.

É válido destacar que a Agricultura de Precisão difere da convencional no modo de gerenciar a propriedade, obtendo maior produtividade e não apenas com a inclusão de grandes tecnologias (BERNARDI et al., 2014).

É fato que a agricultura de precisão é um gerenciamento, onde o produtor irá atuar de forma diferenciada em sua plantação para obter resultados quase uniformes. É como atuar de forma heterogênea para se obter resultados homogêneos. Já a agricultura convencional, normalmente o produtor atua de forma homogênea em sua cultura aplicando a mesma quantidade de fertilizantes, agrotóxicos, entre outros, e devido a diversos fatores, existe uma tendência em obter resultados heterogêneos (RESENDE et al., 2014).

“[...] Atualmente a agricultura de precisão é vista como uma abordagem de vários sistemas para aumentar à produtividade de culturas, cujo principal objetivo é a redução de incertezas na tomada de decisão através de um melhor entendimento e gerenciamento das variabilidades existentes no campo. (BRANDÃO et al., 2014, p.296).”

Logicamente, na maioria das vezes, para se tratar uma área de forma diferenciada é necessário utilizar tecnologias que facilitem o trabalho de campo para disponibilizar ao gerenciador maiores informações para sua atuação, utilizando máquinas de alta qualidade trabalhando com análises em tempo real e taxas variáveis de aplicação, porém o fato de usar a AP não necessariamente é a utilização de recursos caros e de alta qualidade.

O termo ou ideia da agricultura de precisão sempre existiu na humanidade, porém essa ideia foi descrita como ciência e atividade no século passado nos Estados Unidos, em seu primeiro trabalho com mapas temáticos, pois se descobriu a variação que havia no solo.

A intenção desta tecnologia é sempre tratar o cultivo de forma especial, cuidando basicamente de cada planta ou conjunto delas como uma unidade que tem suas necessidades próprias (BERNARDI ET AL., 2014).

Logo, propriedades muito pequenas, em que se possa haver um maior controle do cultivo, também é aplicada a agricultura de precisão, sem que haja máquinas de alta qualidade. É necessário não associar a ideia da agricultura de precisão com a alta tecnologia que a AP vem atrelada.

Pelo contrário, quando o homem necessitou aumentar sua produção, necessitou aumentar sua área de cultivo e a partir daí houve a perda do controle do cultivo. Sendo assim, a agricultura de precisão surge como facilitador deste gerenciamento. Portanto é de se pensar que a agricultura de precisão não está apenas associada ao gerenciamento de grandes áreas, e sim, a forma de gerenciar.

É possível fazer um cultivo em pequenas áreas utilizando equipamentos de menor tecnologia, mas atuando de forma diferente quanto ao gerenciamento do plantio. Ora, se essa mesma área pequena e sem recursos o agricultor faz pequenas análises para a fertilidade do solo, por exemplo, estaria aplicando a agricultura convencional. Mas caso, essa área seja gerenciada com muito mais detalhes, tratando cada planta ou pequeno conjunto delas como uma unidade pode-se considerar que está aplicando a agricultura de precisão (MACHADO, 2016abc; MACHADO et al., 2017).

Esses equipamentos com a sua eletrônica traz fascínio do novo e isso pode ter sido a causa de ser ter estabelecido uma ideia falsa de que para utilizar a Agricultura de Precisão são necessários máquinas e equipamentos caros e sofisticados. Felizmente isso não é verdade! Estas máquinas e equipamentos podem, de fato, auxiliar muito o produtor e o técnico, porém o elemento essencial para adotar a AP é a constatação de que há variabilidade espacial e a sua intensidade é muito elevada para tratá-la como uniforme. Avaliar o prejuízo do produtor ao tratar a área de forma uniforme é o primeiro passo para estimar o valor que poderá investir em equipamentos para obter retorno econômico (BERNARDI E INAMASU, 2013).

A agricultura de precisão é uma forma de gerenciar o cultivo desde o plantio até a colheita, podendo ou não ser utilizada tecnologias de ponta. Obviamente, com essa tecnologia, haverá maiores possibilidade de controle do cultivo e qualidade do produto final trazendo melhores resultados para o agronegócio e diminuindo os impactos ambientais.

Ao se decidir por estas tecnologias os investimentos devem ser realizados segundo questões econômicas, isto é observar os dados provenientes do campo e segundo princípios norteadores, desenhar mapas orientados por meio de linhas e plantas, como ocorre na fruticultura e horticultura quando não há necessidade de grandes investimentos no maquinário (BERNARDI e INAMASU, 2013).

Braga 2009, em seu manual de viticultura de precisão explana a questão da variabilidade espacial e temporal da agricultura de precisão e o modo de gerenciamento diferenciado que faz atuar como diferencial no agronegócio objetivando melhoria na qualidade produtiva no cultivo. Assim, o autor também compreende que não é só de alta tecnologia que devemos nomear a agricultura de precisão, conforme os textos abaixo citados em sua íntegra.

“As novas tecnologias geo-espaciais (GPS, GIS, Mapeamento da Colheita, VRT, etc.) são uma das vias mais eficientes para garantir uma gestão eficiente de recursos. As parcelas de vinha, mesmo quando plantadas com a mesma casta em toda a sua área, não são homogêneas no espaço. Existe variabilidade espacial, que qualquer viticultor atento pode testemunhar. A origem dessa variabilidade é diversa como diversas são as variáveis que controlam o processo produtivo (BRAGA, 2009, p.2).”

“A viticultura de precisão, tal como a agricultura de precisão, pode ser entendida como a gestão da variabilidade temporal e espacial das parcelas com o objetivo de melhorar o rendimento econômico da atividade agrícola, quer pelo aumento da produtividade e/ou qualidade, quer pela redução dos custos de produção, reduzindo também o seu impacto ambiental e risco associado (BRAGA, 2009, p.2).”

“Outra ideia que em geral está associada à viticultura de precisão (e agricultura de precisão) é a de que esta envolve sempre o uso intenso de tecnologias geo-espaciais (GPS, GIS, Mapeamento da Colheita, VRT, etc.). Apesar de isso ser verdade na maioria das aplicações e casos práticos, sobretudo em culturas arvenses (em que a área das parcelas é na ordem das dezenas de hectares), aplicações há em que o bom senso manda que a utilização daquelas tecnologias não seja recomendável, necessária ou sequer economicamente viável ao nível da exploração agrícola. Basta pensar, por exemplo, numa aplicação diferenciada de herbicida em que, em vez de se investir em tecnologia VRT, o operador consegue sem grande esforço ou erro fazer a aplicação localizada de forma manual. Ou em que após a realização de amostras de solo, o empresário divide a parcela em duas ou mais unidades de fertilidade distinta (e.g.

diferentes níveis de matéria orgânica) e as trata de forma diferenciada (e.g. diferentes níveis de azoto). Ou ainda quando o empresário decide fazer envolvimento da entrelinha apenas em determinadas zonas de uma mesma parcela (e.g. zonas mais baixas, de maior fertilidade do solo) (BRAGA, 2009, p.2)."

É sabido dizer que a agricultura é um tipo de gerenciamento espaço-temporal (ZARDO, 2009), em sua maioria, de alta tecnologia que atua de forma diferenciada para se obter resultados homogêneos (BRAGA, 2009).

Em mãos desse conceito é possível tentar levar aos pequenos produtores que queiram ter uma nova visão dessa agricultura que está "anos-luz" em frente a convencional para tentar abranger novas fronteiras agrícolas deste gerenciamento mais eficaz e mais seguro ao meio ambiente.

Desde análises visuais a sensores diretos, indiretos, laboratoriais, robóticos e computacionais a diversificação da agricultura de precisão é extensa e possibilita o mundo de ideias e possibilidades.

Desde sua introdução no Brasil, no final da década de 90, até os dias atuais, a AP tem constantemente evoluído, possibilitando ao produtor rural sua aplicação nas diferentes etapas do processo produtivo e como uma ferramenta de gerenciamento agrícola (RUSSINI et al., 2016). Isto é visível nos dias atuais observando-se o grande número de propriedades rurais com potencial de funcionar como uma unidade de pesquisa em que milhares de dados são coletados em tempo real, por meio de sensores instalados no campo, e analisados por algoritmos com uso de inteligência artificial, resultando em recomendações personalizadas que prometem uma eficiência maior de resultados cujos saltos na colheita resultaram este ano em 240 milhões de toneladas - resultado 30% maior em relação ao ano anterior (SAKATE, 2017).

Objetivando aumentar a produtividade na mesma área com qualidade, para meio ambiente é bem mais interessante que a expansão de áreas agrícolas que estão ocorrendo, principalmente na região Norte do Brasil. Este tipo de meta faz parte de algumas das definições de AP que consiste de um conjunto de princípios e tecnologias aplicados no manejo da variabilidade espacial e temporal associada à produção agrícola (SILVA et al., 2017; PIERCE E NOWAK, 1999).

A troca da agricultura tradicional pela agricultura de precisão está ocorrendo aos poucos no Brasil, porém, há muito ainda a ser divulgado e investido, principalmente na região Nordeste. Esta região brasileira abrange locais com escassez de água, contudo, em sua maior parte há uma homogeneidade sazonal de precipitação e temperatura, o que possibilita o aumento na produção agrícola do país.

Dificuldades como o relevo, por exemplo, em Pernambuco, onde foi por muitas décadas o maior produtor de cana-de-açúcar do Brasil e, por vezes, a maior produtividade do mundo (ANDRADE e MACHADO, 2015).

A aplicação de tecnologias de precisão em culturas de baixo valor comercial unitário são fatores que poderão retardar a expansão e a consolidação de tecnologias de AP no país. No entanto, culturas de maior valor agregado, em regiões de terras mais valorizadas, como é o exemplo da cana-de-açúcar têm forte potencial para inserção da AP com lucratividade (GRIFFIN e LOWENBERG-DEBOER, 2005).

Hoje em dia o cultivo de cana-de-açúcar encontra-se em declínio, devido ao relevo que não facilita o trabalho de coleta e somente as maiores empresas estão se sustentando (ANDRADE e MACHADO, 2015).

Gradualmente a AP será inserida nas lavouras de cana-de-açúcar, visto que aprimorar a eficiência de utilização dos insumos agrícolas só é possível por meio de um manejo e da utilização de tecnologias adequadas. Esta é uma necessidade desta lavoura que precisa aumentar a lucratividade do produtor e reduzir os impactos ambientais, contribuindo para uma agricultura mais sustentável (SANCHES et al, 2017).

Seria a AP uma solução para devolver a cultura de cana em Pernambuco o "status" de maior produtor brasileiro? Máquinas e implementos estão no mercado para inovar e poder alterar o tipo de produção, inclusive em outras culturas. O desempenho dessas tecnologias ajudaria, não somente os pequenos e grandes produtores, a população em si, com melhorias na economia, na produção, no desenvolvimento de novas áreas de trabalho, diminuição do uso de agrotóxicos e por sua vez a oportunidade de mostrar um Brasil diferente para o mundo, um país que se preocupa além do lucro, mas também com o meio ambiente e suas futuras gerações.

Conclusões

O conceito e conscientização da agricultura de precisão são importantes elementos para desmistificar a ideia de que ela é recomendada para grandes propriedades e implica em alto custo. Constata-se que isto não ocorre. A AP atua como ferramenta de gerenciamento.

Trazendo consigo resultados satisfatórios no que diz respeito à diminuição da expansão territorial e mitigação dos impactos ambientais, por promover a redução nos custos da produção, a redução de impactos ambientais gerados na produção agrícola e a dilatação da produtividade e qualidade das culturas.

Somente a conscientização poderá mudar a falsa ideia de onerosa e poderá trazer

possibilidades de expansão da fronteira agrícola da agricultura de precisão.

Referências

ANDRADE, J. S. C. O.; MACHADO, J. Avaliação do desempenho agroindustrial de famílias da série RB07 na fase inicial de seleção em cana-de-açúcar. *Revista Geama*, v.1, n.2, 2015.

BRAGA, R. Viticultura de Precisão. Inovação e Tecnologia na Formação Agrícola. Associação dos Jovens Agricultores de Portugal. 2009.

BERNARDI, A. C. C.; NAIME, J. M.; RESENDE, A. V.; BASSOI, L. H.; INAMASSU, R. Y. Agricultura de Precisão: Resultados de um novo olhar. BERNARDI et al.. 2014.

BERNARDI, A.C.C.; INAMASU, R.Y. Adoção de Agricultura de Precisão no Brasil. Brasília - DF: BERNARDI ET AL., 2013, p. 559 - 577.

BORGHI, E.; LUCHIARI JUNIOR, A.; BORTOLON, L.; AVANZI, J. C.; FREITAS, A. A. de; INAMASU, R. Y. Avaliação do Padrão Tecnológico e Tendências da Agricultura de Precisão - Safra 2011/2012. Brasília - DF: BERNARDI ET AL., 2014, p. 578 - 584.

BRANDÃO, Z.N.; ZONTA, J.H.; FERREIRA, G.B. Agricultura de Precisão na Cultura de Algodão. Brasília - DF: BERNARDI ET AL., 2014, p. 295 - 305.

COELHO JUNIOR, J. M.; ROLIM NETO, F. C.; ANDRADE, J. S. O. Topografia Geral. Recife: Editora UFRPE, 2014. 199p.

GRIFFIN, T.W.; LOWENBERG-DEBOER, J. Worldwide adoption and profitability of precision agriculture: Implications for Brazil. *Rev. Polít. Agríc*, Brasília, v.14, n.4, p.20-37, 2005.

MACHADO, J. Interpolação das curvas de nível no programa Surfer 8.0 através de imagens do Google Earth. *Revista Geama*, v.1, n.3, 2015a.

MACHADO, J. Modelo digital do terreno através de diferentes interpolações do programa Surfer 12. *Revista Geama*, v.1, n.3, 2015b.

MACHADO, J.; ROLIM NETO, F. C.; ANDRADE, J. S. C. Main surveying instruments used in environmental monitoring: a classic approach of the book Topografia Geral. *Revista Geama*, v.2, n.2. 2016.

MACHADO, J. Strawberry cultivation in Brazil. *Revista Geama*, v.2, n.3. 2016a.

MACHADO, J. Strawberry cultivars: Knowing to expand and reduce the environmental impacts. *Revista Geama*, v.2, n.3. 2016b.

MACHADO, J. Procedures to obtain environmental surveying. *Revista Geama*, v.2, n.3. 2016b.

MACHADO, J. Strawberry farming with lichens: an alternative to the environment. *Revista Geama*, v.2, n.3. 2016c.

MACHADO, J.; RESENDE, J. T. V.; MACIEL, M. I. S.; NOBREGA, R. S.; SHINOHARA, N. K. S.; PADILHA, M. R. F.; PEREIRA, E. C. Otimização da cultura do morangueiro com uso de líquens em seu cultivo. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.10, n.4, 2017.

PIERCE, F.J.; NOWAK, P. Aspects of precision agriculture. *Adv. Agronomy*, v. 67, p.1-85, 1999.

RESENDE, A.V.; HURTADO, S. M. C.; VILELA, M.F.; CORAZZA, E.J.; SHIRATUSUCHI, L.S. Aplicações da Agricultura de Precisão em Sistemas de Produção de Grãos no Brasil. Brasília - DF: BERNARDI ET AL., 2014, p. 194 - 208.

RUSSINI, A.; CHERUBIN, R. M.; BERAS, G. J. Análise econômica do uso de agricultura de precisão. In: SANTI, L. A.; GIOTTO, E.; SEBEM, E.; AMADO, T. J. C. (Org.). Agricultura de precisão do Rio Grande do Sul. Santa Maria, RS: CESPOL, 2016, p. 121-136.

SAKATE, M. A tecnologia ilumina o campo. *Revista VEJA*, Editora Abril, ed. 2561, n. 51, p. 88-93, 2017.

SANTI, A. L.; GIOTTO, E.; SEBEM, E.; AMADO, T. J. C. Agricultura de Precisão no Rio Grande do Sul. CESPOL. 2016.

SANCHES, G. M.; MAGALHÃES, P. S. G.; FRANCO, H. C. J. Agricultura de precisão: uma realidade para a cana-de-açúcar? *Revista Canavieiros, Sertãozinho (SP)*, n. 130, p. 46-48, abril de 2017.

SILVA, E. M.; BARRETO, T. S. C. P.; SHINOHARA, N. K. S.; ANDRADE, J. C. O.; MACHADO, J. *Revista Geama*, v.3, n.2, 2017.

ZARDO, K. VITIVINICULTURA DE PRECISÃO APLICADA A PRODUÇÃO E QUALIDADE DE UVA PINOT NOIR NO RIO GRANDE DO SUL. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. 2009.