

Avaliação do padrão tecnológico e tendências da agricultura de precisão no Estado do Tocantins

Emerson Borghi^{1*}, Ariovaldo Luchiari Junior², Leandro Bortolon², Junior Cesar Avanzi³, Elisandra Solange Oliveira Bortolon⁴, Alexandre Ayres de Freitas⁵, Ricardo Y. Inamasu⁶

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agricultura, Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO, Brasil

² Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO, Brasil

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO, Brasil

⁴ Engenheira Agrônoma, Doutora em Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

⁵ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Irrigação, Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO, Brasil

⁶ Engenheiro Mecânico, Doutor em Engenharia Mecânica, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP, Brasil

*e-mail: emerson.borghi@embrapa.br



Resumo: Embora amplamente difundida em todas as regiões brasileiras, a agricultura de precisão ainda não é explorada de forma a racionalizar o uso de insumos e das tecnologias hoje disponibilizadas. O Estado do Tocantins representa 46% de toda a produção de soja da região Norte do país e, juntamente com os Estados do Maranhão, Piauí e Bahia, formam uma das últimas fronteiras agrícolas do país. Embora as produtividades das principais culturas de interesse econômico – soja, milho e algodão – apresentem produtividades semelhantes comparativamente à regiões do Cerrado brasileiro, muito ainda necessita ser feito. O uso de AP nesta região restringe-se a amostragem de solo e elaboração dos mapas para indicativo dos níveis de fertilidade e de nutrientes. Em virtude das condições de solo – em grande parte Latossolos e Plintossolos - a aplicação em taxa variável restringe-se, na grande maioria dos produtores que já realizaram amostragem em grids, somente a aplicação de corretivos em taxa variável, em especial calcário. Além disso, mesmo com máquinas equipadas com GPS e monitores de colheita, a grande maioria dos produtores, desconhecem a forma de utilização destes equipamentos. Conhecer a dificuldade na adoção das tecnologias hoje empregadas na AP para seu amplo uso na agricultura no Estado do Tocantins pode elevar as produtividades, além de proporcionar um direcionamento em futuras pesquisas e inovações para estas regiões. Assim, o presente trabalho tem como objetivo detalhar o estado-da-arte do uso da AP no Estado do Tocantins, por meio de questionário a ser respondido por produtores rurais e empresários ligados à agricultura de precisão para identificar as potencialidades, os riscos e as tendências do uso das tecnologias. Espera-se como resultado deste questionário o levantamento de informações para futuras pesquisas envolvendo a AP que possam atender as demandas de produtores e do setor industrial.

Palavras-chave: adoção da agricultura de precisão, aplicação a taxa variável, variabilidade espacial, índice de oportunidade, amostragem do solo em grid.

Evaluation of the current adoption level, of the technological pattern and future tendencies of precision agriculture use in the Tocantins State, Brazil

Abstract: Although precision farming is used in most of the Brazilian grains producers states, it is initiating in Tocantins State. This state is responsible for 46% of soybean production of the northern states of Brazil. Tocantins, Maranhão, Piauí and Bahia states are the last frontier for agricultural expansion. Considering that the yields levels of soybean, corn and cotton in these states are close to the average of Brazil, still there are room for improvements. Precision agriculture technologies are

restricted to the use of grid soil sampling to produce maps for lime application. Even with machineries equipped with GPS and yield monitors the farmers do not use all the potential of precision agriculture management strategies. This is due to a lack of knowledge in how to use the concept and the tools of precision agriculture in a rational way. The objective of this paper is to diagnosis the adoption level and the level of understanding the concept and the capability of use the precision agriculture technologies available in the State of Tocantins. This will be done by the application and analyses of a questionnaire and by interview with producers and service providers. It is expected with this procedure the mains difficulties, risks and opportunities for precision farming adoption could be identified and strategies to increase adoption could be elaborated.

Keywords: precision agriculture adoption, variable rate application, spatial variability, opportunity index, soil grid sampling.

1. Introdução

Os números divulgados pelos órgãos estaduais do Estado do Tocantins relatam que o total de área agricultável é de 27.842.070 ha de terras, sendo 49,74% destinadas às atividades agropecuárias. Deste total, 7.498.250 ha (26,93%) são áreas de pastagens, sendo apenas 714.192 ha (8,40%) explorados pela agricultura. O potencial de crescimento na produção é enorme, principalmente em áreas em pousio (239.304 ha), juntamente com áreas sob algum grau de degradação. Grande parte das áreas destinadas para a exploração de pastagens e para a produção de grãos no Estado caracteriza-se pela baixa fertilidade de seus solos, sendo geralmente áreas de cerrado, campos nativos, bastante esgotados pela intensa exploração extensiva, cuja capacidade de suporte não supera 0,5 unidade animal por hectare, aliado à baixa produção de forragem das espécies destinadas ao pastejo.

Segundo levantamento da CONAB (2011), o Tocantins atualmente é responsável por 46,8% da produção de grãos da região Norte do Brasil. A área cultivada total de grãos no Estado está estimada em 695.430 ha, 8,6% superior à safra passada, 2009/2010, que foi de 640.260 ha. Segundo o levantamento, a produção de grãos nesta safra foi de 2.170.100 t, crescimento de 16,6% em relação à safra passada, de 1.875.000 t. A soja representa a cultura de maior importância econômica. Além disso, o milho safrinha teve produção recorde, com aumento de quase 300%, subindo de 33.250 t para 132.760 t. E a produtividade subiu 51,61% com relação à safra anterior, passando de 3.100 kg.ha⁻¹ para 4.700 kg.ha⁻¹. Já a área plantada passou de 10.760 para 28.300 ha, um aumento de 163%.

Grande parte deste impulso na produtividade de grãos se deve ao acesso às tecnologias hoje empregadas, como o uso de híbridos e cultivares adaptados às condições edafoclimáticas, além de boas práticas para o uso eficiente de fertilizantes, corretivos e defensivos, além de sistemas conservacionistas como o sistema plantio direto e a integração lavoura-pecuária-floresta.

Além disso, a agricultura de precisão tem sido difundida nas principais regiões produtoras do Tocantins. Porém, a tecnologia se restringe, basicamente, na coleta de solos em malhas de amostragem somente na profundidade de 0-20 cm, para confecção dos mapas de fertilidade. Poucos produtores tem utilizado técnicas como a amostragem estratificada de solo em diferentes profundidades. Além disso, no tocante ao processo de aplicação de fertilizantes e corretivos à taxa variável, muitos produtores tem realizado somente para aplicação de calcário.

O sistema de produção atualmente empregado na quase totalidade das regiões produtoras baseia-se na soja no verão, milho no outono-primavera, seguido de preparo convencional antecedendo a semeadura da safra seguinte. Este manejo tem causado restrições químicas, físicas e biológicas do solo, de tal forma que a produtividade média da cultura granífera encontra-se aquém do restante das regiões com as mesmas características edafoclimáticas. Nas pastagens, o clima, aliado também à baixa fertilidade dos solos e a não reposição nutricional ao longo da exploração das espécies, têm inviabilizado a atividade pecuária. O milho, como cultura de outono-primavera, tem baixa produtividade de matéria seca não só

em virtude das condições climáticas desfavoráveis ao seu desenvolvimento, mas também pelo fato do baixo valor cultural de suas sementes, uma vez que muitos agricultores realizam a colheita de grãos desta espécie de cobertura antecedendo o preparo da próxima safra de soja. A fim de se alcançar maiores produtividades em solos de baixo nível de fertilidade, a literatura sugere várias medidas, desde o cultivo de espécies adaptadas a solos de baixa fertilidade, à correção do solo através das práticas de calagem e adubação, sendo a melhor opção a que possa se assemelhar ao nível tecnológico e econômico do produtor. A adoção de tecnologias, como a agricultura de precisão, apresentam incrementos significativos na região produtoras de grãos, porém, ainda necessitam de ajustes em função das características regionais. Grande parte dos produtores tem acesso a informações sobre os benefícios da agricultura de precisão, porém, ainda encontram muitas dificuldades na sua adoção. Entre as principais, o alto custo dos equipamentos e a complexidade de softwares fazem com que muitos produtores passem para empresas privadas o levantamento das informações georreferenciadas. Para os prestadores de serviço em AP, embora em franca expansão, a dificuldade no acesso ao crédito para aquisição dos maquinários e dos equipamentos limitam o seu crescimento e, por conseguinte, a tecnologia restringe-se a poucos recursos oferecidos. De acordo com Mandel, Lawes e Robertson (2010), embora muitos produtores tenham adotado com sucesso a agricultura de precisão (AP), não há informação suficiente para interpretação de vários mapas obtidos de um mesmo talhão. Técnicos ligados ao setor de AP e consultores não conseguem estabelecer critérios de recomendação e/ou análise espacial de resultados quando os mapas são interpolados e, desta forma, a AP acaba sendo uma tecnologia empregada apenas para análise in situ. Como conclusão de sua pesquisa, grande parte dos produtores demonstraram certa frustração na continuidade do uso da AP, tornando-se essencial o papel da pesquisa, principalmente, no levantamento de estudos-de-caso para munir agricultores, consultores e fornecedores de hardware de informações dos

problemas enfrentados no estabelecimento de um sistema de AP e como o setor de pesquisa pode ser um forte aliado para o terceiro setor na busca por inovações.

Em países que utilizam a AP em larga, as instituições de ensino e pesquisa atuam como interlocutores no levantamento de demandas tanto pelos produtores como pela iniciativa privada. Os levantamentos servem como um banco de dados para futuras pesquisas e inovações e, além disso, busca-se munir os agricultores com resultados que sejam factíveis de sua realidade. Para as empresas privadas, estes levantamentos são indicativos para solucionar possíveis barreiras na utilização de softwares e de equipamentos, de tal forma que possam aos seus clientes serviços diferenciados, que atendam as reais necessidades e possibilite o fácil acesso da AP nas mais variadas condições. No levantamento das perspectivas e questões da AP na Austrália, Mandel, Lawes e Robertson (2010) observaram que o custo da tecnologia foi de menor importância e não o fator primordial para a adoção por parte dos agricultores, porém, a falta de suporte técnico e a complexidade de softwares e equipamentos foi levantado como dificuldades por muitos usuários.

Levantamento realizado por Winstead et al. (2009) demonstram que, das áreas colhidas de milho (28%) e soja (22%) nos anos de 2005 e 2002, respectivamente, já utilizavam monitor de colheita para levantamento de informações georreferenciadas para tomada de decisão no manejo da cultura. Muito do sucesso da AP nos principais estados produtores dos EUA se deve ao acesso rápido e constante de informações pelos produtores. Segundo os autores, nos estados da Flórida e Alabama, 80% dos produtores tem acesso à internet de alta velocidade, mas somente 14% utilizam a internet como ferramenta para obtenção de informações relativas a AP, demonstrando o potencial que ainda pode ser explorado pela iniciativa privada no tocante ao fornecimento de novas tecnologias e informações. Porém, os agricultores entrevistados levantaram a importância de novos estudos e do envolvimento constante das instituições de ensino e pesquisa no levantamento de demandas e de transferência de tecnologia

como forma de troca de experiências entre as diferentes regiões produtoras, proporcionando o aprimoramento do sistema produtivo na busca pelo uso mais eficiente dos recursos, aliado a recursos tecnológicos.

No Brasil, os levantamentos realizados a cada safra focam somente nas tecnologias empregadas no tocante ao sistema de manejo do solo, cultivares e adubações. Informações sobre tecnologias para uso eficiente de recursos utilizando tecnologias como a AP são escassas na literatura. Embora amplamente difundida, não há uma base de dados para consulta sobre a representatividade da AP no incremento de produção das principais culturas graníferas. Além disso, inexistem informações levantadas junto aos produtores sobre as dificuldades na adoção e continuidade do uso da AP, e que poderiam servir como instrumento para empresas do setor privado na busca por novas tecnologias ou na prestação de serviços.

Desta maneira, o presente levantamento contribuirá para a identificação das dificuldades encontradas no campo pelos produtores, verificar as soluções que os mesmos estão adotando para superá-las, e por fim, dar subsídios para o grupo conhecer essas dificuldades e estabelecer linhas de pesquisa que venham auxiliar na superação dos desafios, incrementando, assim, o desenvolvimento regional através de tecnologias aplicadas na agricultura de precisão.

2. Material e métodos

O trabalho terá início a partir da coleta de informações dos principais municípios produtores de grãos e de atividade pecuária no Estado do Tocantins. A partir deste levantamento, será realizada uma pesquisa in loco para identificação das propriedades rurais a serem visitadas.

Para o levantamento das informações, foram confeccionados dois questionários, um para produtores rurais que utilizam a AP e outro para empresas prestadoras de serviço. Os questionários foram elaborados a partir da metodologia de Whipker e Akridge (2009), adaptados às condições regionais.

Os questionários também foram redigidos em ferramenta digital, para encaminhamento via internet, nas regiões onde não será possível a realização das visitas. Os acessos aos questionários podem ser feitos pelos links, respectivamente, para produtores e para empresas prestadoras de serviço: <https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dDNfcWhvSUdXUjh2NkM1VnBtT09NbWc6MQ>

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dG9UUG51WEhtTVZQSXJCR0ZNTVRna3c6MQ>

Estas informações serão compiladas e, com auxílio da estatística e interpretação, serão utilizadas para identificar necessidades de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Além disso, a tais informações serão repassadas aos produtores e demais segmentos da cadeia agropecuária do Estado, fortalecendo o intercâmbio e o interesse por novas pesquisas envolvendo a AP, como forma de minimizar as barreiras para imposição ao uso de novas tecnologias sob diferentes condições de uso e manejo do solo.

3. Considerações finais

Espera-se com este trabalho o levantamento de informações no tocante ao uso da AP no Estado do Tocantins, como forma de disponibilizar a todos os setores envolvidos informações para suporte na tomada de decisões, demandas por novas soluções em pesquisa, desenvolvimento e inovação, além de possibilitar a transferência de tecnologias entre as diferentes regiões produtoras do Estado. Caso o resultado seja considerado satisfatório, esta pesquisa poderá ser ampliada para outras regiões, como forma de estabelecer um banco de dados sobre o estado-da-arte da AP no Brasil.

Agradecimentos

Agradecemos à Rede AP o apoio e oportunidade de divulgação do trabalho a ser iniciado pela Embrapa Pesca e Aquicultura.

Referências

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**, décimo segundo levantamento, setembro 2011. Brasília: Conab, 2011. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_09_19_09_49_47_boletim_setembro-2011..pdf>. Acesso em: 14 out. 2011.

MANDEL, R.; LAWES, R.; ROBERTSON, M. Farmer perspectives of precision agriculture in Western Australia: issues and the way forward. In: AGRONOMY CONFERENCE, 15., 2010, Lincoln, New Zealand. **Proceedings...** Lincoln, 2010.

WINSTEAD, A. T.; NORWOOD, S. H.; GRIFFIN, T. W.; RUNGE, M.; ADRIAN, A. M.; FULTON, J.; KELTON, J. **Adoption and use of precision agriculture technologies by practitioners**. Disponível em: <<http://www.aces.edu/anr>>. Acesso em: 13 out. 2011.

WHIPKER, L. D.; AKRIDGE, J. T. **Precision Agriculture Survey: the roller-coaster economy impact**. Disponível em: <<http://www.croplife.com/clmag/?storyid=1827>>. Acesso em: 24 jan. 2011.