

FATORES RESTRITIVOS À ADOÇÃO DA AGRICULTURA DE PRECISÃO

J.P. MOLIN

Eng. Agrícola, PhD, Professor no Depto. de Eng. Rural, ESALQ/USP e Pesquisador do CNPq

Av. Padua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba, SP

Fone: (19)3429-4165, fax: (19)3434-5259, e-mail: jpmolin@ciagri.usp.br

Há quem associe Agricultura de Precisão a algum pacote de soluções mágicas que chegam até nós via satélite para resolver todos os problemas da agricultura a partir da sua adoção. Esse conceito persistirá enquanto houver desinformação. Há poucos anos, quando a agricultura de precisão surgiu, a tônica era de que a onda que se aproximava iria permitir se uniformizar as produtividades das lavouras, fazendo com que as manchas fossem abolidas e se nivelasse tudo pelas altas produtividades. A aplicação de insumos em taxas variadas seria praticável para cada metro quadrado da lavoura.

Em reportagens era descrita a simplicidade eletrônica de todo o processo e num toque de automação o agricultor tiraria da colhedora um cartão de memória com os dados de colheita (entenda-se, o mapa de produtividade) e inseriria esse mesmo cartão em algum controlador de máquina acoplada ao trator no qual estivesse instalado um GPS e com isso ele poderia sair fazendo a operação de adubação ou semeadura em taxa variada. Noutra frente se dizia que a amostragem de solo em grade, acompanhada de um certo rigor estatístico, iriam permitir resolver quase tudo e a aplicação de fertilizantes baseada nesse conjunto de dados, novamente, seria suficiente para nivelar a produtividade pelo seu máximo.

Passou-se a entender um pouco melhor as variabilidades existentes nas lavouras, especialmente no centro-sul do Brasil, onde são disponíveis mais dados. Também, por conta desses primeiros dados, observa-se que para tornar o desafio ainda mais interessante, as correlações entre produtividade e fatores de produção individuais, são baixas.

É fácil concluir-se que a agricultura de hoje é praticada “pela média”. Qualquer pequeno agricultor conhece em detalhes a sua roça. No entanto, ao considerar-se uma propriedade de 800 ou 10.000 hectares, é pouco provável que haja um controle no mesmo nível de detalhamento. Na medida em que as propriedades cresceram de tamanho esse detalhamento foi sendo deixado de lado. Por isso pode-se dizer que se pratica a agricultura “pela média”. Faz-se a amostragem de solo e um resultado vale para todo talhão ou até para a propriedade inteira e na colheita diz-se que a propriedade produziu tantos sacos por hectare. No entanto, essa agricultura pela média esconde muita coisa. Um mapa de produtividade, que é um bom ponto de partida para quem quer entender e praticar Agricultura de Precisão, mostra informações surpreendentes. As lavouras em geral apresentam manchas de produtividades extremamente variadas. Portanto, o que se pratica nos dias de hoje é uma simplificação estritamente de ordem prática, por falta de recursos técnicos para maior detalhamento.

A proposta da Agricultura de Precisão é permitir que se faça aquilo que o pequeno agricultor sempre fez, porém em larga escala e associando todo o conhecimento acumulado pelas ciências agrárias até hoje. A idéia básica é de que o agricultor possa inicialmente identificar as manchas de altas e de baixas produtividade dos atuais talhões e depois possa administrar essas diferenças. Para que isso seja possível é necessário um bom grau de automatização e essa automatização depende de tecnologias modernas, muitas delas apenas adaptadas para o meio agrícola. Exemplo disso são o GPS, a informática e muitos dos sensores e controladores utilizados nas máquinas agrícolas.

Numa primeira fase, há menos de dez anos, a Agricultura de Precisão era vista apenas como um conjunto de ferramentas para o manejo localizado da lavoura. Mais recentemente tem-se dado uma interpretação mais sistêmica. Ela é, acima de tudo, um sistema de gestão ou de gerenciamento da produção agrícola. É um elenco de tecnologias e procedimentos utilizados para que as lavouras e o sistema de produção sejam otimizados, tendo como elemento chave o gerenciamento da variabilidade espacial da produção e dos fatores nela envolvidos. Como esse sistema de gerenciamento prescinde de muita informação, já se começa a vislumbrar um novo horizonte.

Hoje a Agricultura de Precisão é o agente da geração de bases de dados de uma preciosidade ainda pouco compreendida pela maioria de nós. Embora tudo isso tenha começado com os grãos, é perfeitamente admissível que o conceito se estenda a qualquer cultura, sem exceção. A questão é apenas como monitorar o que acontece e com que frequência.

Nos cereais em geral, houve um empenho inicial maior devido às extensas áreas que ocupam. Hoje já há soluções em várias culturas como o algodão, tubérculos, frutíferas em geral, feno, tomate industrial e outras. Também há grande empenho para viabilizar o mesmo para a cana-de-açúcar, o café, madeira e outros. Sem dúvida, a melhor informação do resultado de uma lavoura é a colheita. Na agricultura pela média, essa

informação se resume a um número. Na Agricultura de Precisão essa informação é o mapa de produtividade que mostra o total colhido para cada pequena porção da lavoura. É uma imagem que representa a variabilidade espacial da produção. Para se gerar os mapas de produtividade de grãos é necessária a instalação de alguns dispositivos especiais na colhedora. A configuração básica de um sistema inclui um sensor de fluxo de grãos e um sensor de umidade da massa de grãos, ambos instalados no elevador de grãos limpos da máquina, um sensor de velocidade da máquina, um interruptor ou sensor de plataforma, GPS e o monitor com sistema para armazenamento de dados, instalado na cabine. Várias outras ferramentas estão sendo propostas e testadas, visando sempre identificar as manchas existentes em um talhão, como as fotografias aéreas, as imagens de satélite, a videografia, a amostragem de solo em grade, a mensuração da condutividade elétrica do solo, etc. Todas merecem a devida atenção e fazem parte do sistema.

A técnica que tem se tornado bastante popular e que se soma às informações da cultura é a geração do mapa individual para cada indicador da fertilidade do solo. Para isso é necessário um certo investimento na coleta de amostras, cada uma localizada via GPS. Outras informações podem ser registradas, como por exemplo a localização de focos de infestação de doenças, pragas ou invasoras.

Esse é apenas o campo da coleta de dados para um bom diagnóstico, que é a fase seguinte. Nessa, a interpretação e explicação para os fatos passa a ser a tarefa mais complexa. Na prática, deve-se identificar os fatores que podem causar as baixas produtividades onde elas se manifestarem. É a arte de fazer aquilo que se faz hoje com base nas médias, porém em cada pequena porção da lavoura.

A outra fase do processo, posterior ao diagnóstico, é a aplicação dos insumos na dose certa em cada local. De nada serviria o diagnóstico dos problemas localizados se não houvesse como fazer o tratamento também localizado. Já existem veículos de aplicação de fertilizantes capazes de carregar um ou vários produtos separados para a composição da aplicação localizada da devida mistura. Em outros países essa tarefa normalmente é feita por prestadores de serviços ou cooperativas que se especializaram nessa tarefa. Também são disponíveis equipamentos para variar a densidade de semeadura automaticamente, no campo. A aplicação localizada de defensivos agrícolas com dosagens variadas e circuito de injeção direta do princípio ativo no fluxo de água ou diretamente nos bicos, também já é disponível. Nesse contexto já são oferecidos produtos e serviços ao agricultor brasileiro. No entanto, o domínio das técnicas passa por uma avaliação e adaptação às nossas particularidades.

Com esse intuito várias instituições, dentre elas a ESALQ/USP, vêm conduzindo trabalhos de pesquisa na área. O chamado "Projeto AP" é um conjunto de ações que tem como meta maior a avaliação da tecnologia como ela vem sendo concebida e oferecida ao usuário. Dessa forma, algumas áreas piloto estão sendo monitoradas e estão sendo utilizadas várias das ferramentas adaptadas ou desenvolvidas para a Agricultura de Precisão.

Os avanços até aqui obtidos nesse trabalho tem dado embasamento para muitas iniciativas novas e instituições e agricultores já começam a utilizá-las. A montagem de sistemas ao nível de propriedade ou grupo de agricultores, bem como a estruturação de consultorias especializadas e prestadores de serviços, são algumas das frentes que começam a se abrir e podem ser balizadas com as experiências já somadas. Ainda existem muitas perguntas em termos de o que fazer com as informações coletadas. De qualquer maneira, a recomendação tem sido de se coletar o máximo possível de dados de campo, pois um único mapa de colheita, por exemplo, não oferece muitas indicações. São necessários vários níveis de informação (mapas) para uma análise mais ampla do que ocorre em um determinado segmento da lavoura, além da bagagem de conhecimento indispensável do agricultor e de seus colaboradores.

Uma tendência bastante recente e muito provável de se tornar o caminho do futuro é o gerenciamento por unidades de manejo. Na medida em que o agricultor passa a trabalhar a propriedade não mais como única, ou seja, isola cada talhão e os considera como unidades gerenciais, o nível de desuniformidade começa a aparecer. Isso leva ao tratamento individualizado de cada talhão em todos os sentidos; desde a amostragem de solo, passando pela colheita, até a contabilidade. Esse é o início do processo de gerenciamento por unidades de manejo. O que falta é definir essas unidades dentro de cada talhão. Assumindo que as manchas existem e que conhecendo-as podemos melhorar as técnicas de manejo da lavoura, deve-se lançar mão de ferramentas que permitam definir essas unidades. Para isso podem ser utilizados os mapas de produtividade, as fotos aéreas ou videografia em infravermelho, a amostragem de solo em grade e outras técnicas mais recentes.

Definidas essas unidades, passa-se a criar subdivisões virtuais nos talhões que são as bordas dessas unidades que são diferenciadas entre si por algum critério ou fator. Desse ponto para frente as táticas de gerenciamento devem ser mudadas e todos os princípios até aqui discutidos, relativos a Agricultura de Precisão podem ser aplicados, porém sem tanta sofisticação de equipamentos. A própria delimitação e demarcação dessas unidades de manejo pode ser feita com tecnologias apropriadas. Em função das recentes dificuldade que a Agricultura de Precisão tradicional vem enfrentando, especialmente ligados ao seu alto custo de adoção e indefinição quanto ao retorno, bem como ausência de boas correlações que expliquem as causas das variabilidades locais, a tendência da adoção das unidades de manejo vem crescendo.

No entanto, para que a adoção dessas tecnologias venha a acontecer numa marcha que gere mais volume, tanto de negócios quanto de experiências para todos, deve haver esforço concentrado em duas grandes frentes. Por um lado a pesquisa, com recursos públicos e privados, deve acelerar o processo do entendimento dos fenômenos associados à variabilidade existente nos campos e as formas de intervir ou conviver com essa variabilidade. A outra frente, também de primeira importância, deve atacar a redução do custo de adoção. Há uma demanda reprimida que se frustra com os valores dos equipamentos hoje disponíveis. Sabe-se que os preços praticados são decorrentes de falta de escala de produção e de nacionalização. Na medida em que a tecnologia evolui e as técnicas se adaptam à realidade, a marcha de inserção dos agricultores vai aumentando naturalmente. No futuro isso tudo será uma realidade tão próxima como já é hoje o plantio direto que nos anos 80 parecia ser algo para poucos e totalmente desfocado da nossa realidade.

As novas tecnologias trazem consigo as dúvidas e os encantos. É conhecido o fato de que essas novidades têm sua fase de euforia acompanhada de adoção uma tanto desordenada; segue uma fase de desapontamento e abandono. Somente depois é que ocorre o ressurgimento com equilíbrio. Esse modelo é bastante conhecido e o exemplo mais próximo de nós é a história do plantio direto no Brasil. Se esse for o caminho da Agricultura de Precisão, a fase da euforia já passou. Há três anos, a indústria de máquinas agrícolas, que é o carro chefe dessa composição, vinha investindo bastante para mostrar suas soluções e produtos. Nas feiras a atração era uma antena de GPS acompanhando algum produto. No entanto o mercado não respondeu com a mesma intensidade e em anos mais recentes tem-se a nítida demonstração de que não há mais muita novidade para ser mostrada, sem que se tenha chegado à solução do sistema.

A expectativa é de que a partir de agora as coisas possam acontecer de uma maneira mais cautelosa e que as pressões causadas pela novidade não dominem as decisões. No entanto, muitas dúvidas perduram, associadas às particularidades dos sistemas de produção adotados no Brasil. Quantos já se perguntaram como será o campo da aplicação variada de fertilizantes. As soluções que se conhece e que vêm de fora, utilizam a distribuição de sólidos a lanço. Quanto dessa tecnologia já é dominada no Brasil? Será possível difundir indiscriminadamente essa prática? A solução mecânica de se fazer aplicação variada de uma mistura (NPK) nas semeadoras de hoje é bastante simples. Porém, será que isso resolve? A variabilidade de deficiência de fósforo e potássio, por exemplo, são independentes uma da outra.

Assim também, outras frentes devem ser vistas com olhar crítico para que não se criem paradigmas já no início do processo. Um exemplo é a amostragem de solo em grade. Já houve a tendência de generalizar-se o conceito de que ela só é possível com um conjunto de equipamentos sofisticados que automatizam a operação. Vê-se que há demandas básicas que devem ser trabalhadas nos próximos anos para que se tenha um sistema viável e adaptado à nossa realidade. Esse é o caminho que a pesquisa procura perseguir e a indústria deve apoiar, pois dependerá do sucesso desse esforço para viabilizar os seus produtos e serviços ainda pouco adaptados.

A dinâmica que se observa no desenvolvimento e implementação das práticas de Agricultura de Precisão demonstram o quanto jovem é a proposta e no entanto há uma crescente expansão na adoção das suas propostas. O número de colhedoras equipadas com monitor de colheita é um bom indicador disso.

A comercialização desses equipamentos na Europa teve início em 1992 e nos Estados Unidos em 1993. Os americanos abraçaram a causa com mais empenho e na safra de 1997 já existiam 17 mil colhedoras equipadas com monitores. Hoje, na Argentina, esse número chega a 350 máquinas; na Alemanha existem em torno de 600 máquinas; na Inglaterra, algo como 400 e na Austrália, em torno de 800.

Dados do ano de 2000, dos Estados Unidos (relatório de um levantamento feito junto a distribuidores de insumos), dão conta de que 15% da área plantada já é monitorada e o número de colhedoras equipadas com monitor de produtividade está na casa das 30 mil unidades. Esse mesmo levantamento fazia uma projeção para 35% da área monitorada em 2002. Hoje a área coberta com amostragem de solo em grade era da ordem de 12%, projetada para 32% em 2002. Na área de fertilizantes e corretivos, eram aplicados em taxa variada, algo em torno de 25% da área, incluindo controle manual, automático para um produto e de mais do que um produto ao mesmo tempo. Em agroquímicos (líquidos), os números indicavam que em torno de 15% da área era aplicada com taxa variada, sendo grande parte disso (12,5%) em controle manual. Tais números indicam uma predominância de concentração do uso dessas ferramentas no meio-oeste americano contra o resto do país. O levantamento também aponta os maiores problemas e entraves apontados pelos usuários e fornecedores de produtos e serviços.

Tornar essas técnicas lucrativas, custo elevado e falta de pessoal preparado para trabalhar com as ferramentas, tanto pessoal técnico como pessoal de campo, foram os problemas que mais se destacaram no levantamento. É evidente que o domínio das tecnologias ligadas à Agricultura de Precisão propostas ao agricultor brasileiro deve passar por uma avaliação e adaptação às nossas particularidades.

O que mais falta ao usuário é informação. A obtenção dessa informação é lenta e cara e quem começa tem o sabor e o ônus do pioneirismo. A implantação de projetos nesse sentido deve sempre ser gradual e com a consciência de que ainda temos pouco domínio dos conceitos de variabilidade espacial da produção e de suas

causas. Essa deve ser a tônica de qualquer iniciativa na fase do desenvolvimento da tecnologia de Agricultura de Precisão no Brasil. É importante lembrar que o usuário de países mais desenvolvidos encontra muitas coisas já prontas para começar a trabalhar com Agricultura de Precisão. Exemplos disso são os mapas de solo, as redes de dados climatológicos, o sinal de GPS diferencial de graça em muitas regiões, etc.

No Brasil, estima-se que o número de colhedoras equipadas com monitor de produtividade chegue hoje às 70 máquinas, considerando aquelas de demonstrações e pesquisa. Tem empresa que já fazem aplicação variada de calcário e adubo a lanço em larga escala. Também, algumas máquinas de pequeno porte já estão sendo importadas para aplicação de produtos a lanço e já se tem pulverizador nacional com controle automático para aplicação variada de líquidos.

O aspecto econômico envolvido perturba o potencial usuário e esse tem sido o lado em que o sistema menos avançou. Os americanos e europeus têm alertado para o fato de que em grãos em geral, como culturas de baixo valor agregado, a rentabilidade da Agricultura de Precisão é menos evidente que em culturas mais nobres. No entanto, os especialistas da área advertem para o fato de que a mensuração da relação entre custo e benefício é bastante complexa e intuitiva.

Grande parte do produto desse investimento é “informação” e estabelecer valor à informação é algo nada mecânico. A respeito disso, em muitas regiões a agricultura de precisão tem evoluído para um novo campo, chamado de base de informação ou banco de dados. Um fato que começa a se destacar é a corrida pela organização de “cooperativas de informação”. Sabe-se que é difícil quantificar o valor da enormidade de dados gerados pela Agricultura de Precisão. Porém os pioneiros agora começam a se servir dos dados como uma ferramenta poderosa de auxílio na tomada de decisões elementares do dia-a-dia. Talvez essa venha a ser a maior contribuição que a Agricultura de Precisão tem a nos oferecer, o que já é bastante animador.

Bibliografia consultada:

MOLIN, J.P. Agricultura de Precisão - O Gerenciamento da Variabilidade. Piracicaba: 2001. 83 p.
MORGAN, M., ESS, D. The Precision Farming Guide for Agricultorists. Deere & Company, Moline, 1997, 117p.
AKRIDGE, J.T., WHIPKER, L.D. 2000 Precision Agricultural Services and Enhanced Seed Dealership Survey Results. Center for Agricultural Business, Purdue University, Purdue. 2000, 44p. Staff Paper No. 00-04.