UMA ROTA CHAMADA INTEGRAÇÃO

LUÍS HENRIQUE BASSOI[1], EDILSON FRAGALLE[2]

A agricultura de precisão possui um papel promissor para a sustentabilidade da agropecuária, numa rota de integração entre informação e gestão, em que se pode valorizar o conhecimento adquirido por produtores e técnicos ao longo dos anos, sem custos elevados e com excessiva sofisticação.

A AGRICULTURA de Precisão (AP), enquanto estratégia de gerenciamento, envolve dois passos, segundo a definição da International Society of Precision Agriculture (ISPA): primeiro, ao reunir, processar e analisar dados temporais, espaciais e individuais; e, segundo, ao combiná-los a outras informações para melhorar a eficiência no uso de recursos e a sustentabilidade da produção agrícola. De forma sucinta, pode-se dizer que a AP busca uma gestão integral do sistema de produção em termos de produtividade, qualidade e rentabilidade.

Num rápido resgate histórico, a AP teve início na década de 1990, em meio ao entusiasmo advindo das tecnologias apresentadas ao setor agrícola, principalmente o Sistema de Posicionamento Global (GPS, na sigla em inglês). Como grande novidade, a AP causava uma enorme expectativa. Na década de 2000, esse ânimo arrefeceu e deu lugar a um certo desapontamento diante de alguns insucessos, comuns a qualquer tentativa de inovação tecnológica em qualquer sistema de produção.

Da década de 2010 até os dias atuais, a AP experimentou um crescimento gradual e maduro. Justamente nesse período, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) retomou de forma mais intensa as pesquisas no tema. Para tanto, montou a Rede de Agricultura de Precisão (Rede AP), que, hoje, conta com 216 membros (dos quais 161 são pesquisadores), com envolvimento de 26 centros de pesquisa da Embrapa e 55 parceiros de 29 instituições (universidades e empresas privadas). Além da massa crítica, a infraestrutura também foi reforçada, com a implantação, em São Carlos, do Laboratório de Referência Nacional em Agricultura de Precisão (Lanapre) em 2013.

NOVA TERMINOLOGIA DO AGRO

Desde o início, as culturas anuais, como soja, milho e algodão, apresentavam uma grande demanda de AP. Mais recentemente, culturas semiperenes e perenes, como cana-de-açúcar, pastagem e espécies florestais e frutíferas, também são alvos de muitas aplicações ou usos de procedimentos, equipamentos e sensores. Todas elas se encaixam no contexto da AP.

Assim, novos termos apareceram no dia a dia de quem utiliza a AP no agro, como geoestatística, análise multivariada, mapas, sensores ativos e passivos, dados, , georreferenciamento, coordenadas, GPS, sistema global de navegação por satélite e posicionamento cinemático em tempo real (GNSS e RTK respectivamente, nas siglas em inglês), satélites, *drones* ou veículos aéreos não tripulados (VANTs), sensoriamentos remotos orbital, suborbital e proximal, variabilidade espacial, variabilidade temporal, zona homogênea, zona de manejo, manejo sítio-específico ou manejo específico, taxa ou aplicação variada, tecnologia embarcada, entre outros.

Hoje, não há um encontro no setor sem inserir questões como conectividade, internet das coisas (*internet of things* – IoT), nuvem (*cloud*), *big data*, Application Programming Interface (API), automação, agricultura digital, agricultura 4.0, inteligência artificial, visão computacional, aprendizagem de máquina (*machine learning*), entre outras.

GARGALOS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Os agricultores contam com uma variedade de ferramentas tecnológicas de ponta, mas enfrentam dificuldades para adotá-las e efetivamente integrá-las, devido à inexistência de serviços e interfaces para apoiar os processos em



uma propriedade agrícola. Notam-se uma certa sobreposição de aplicativos e dificuldade para compartilhá-los em bancos de dados. Para usá-los, são exigidas habilidades dos agricultores e técnicos, mas é fato, também, a dificuldade dos prestadores de serviços em configurar ferramentas de diferentes fornecedores, além de haver a necessidade de intercambialidade e de ferramentas mais "amigáveis" ao usuário.

A integração mais intensa entre as Ciências Agrárias e as Ciências Exatas ainda é incipiente no Brasil. Para o desenvolvimento da AP, serão fundamentais o fortalecimento e a ampliação da capacitação de multiplicadores, professores, pesquisadores, técnicos, produtores (pequenos, médios e grandes) e estudantes. Somente assim, criar-se-á e se acelerará um ambiente de promotores da AP no País.

Com base nessa premissa, existem exemplos em diferentes cadeias produtivas da utilização de conceitos da Física, da Química, da Matemática e das Engenharias pela Rede AP liderada pela Embrapa. No interior de São Paulo, por exemplo, a AP já contribui: para a determinação de zonas de maior e menor vigor vegetativo das videiras para a produção de vinhos finos; e para a avaliação de áreas de cana-de-açúcar e, também, com o uso de *drones* em sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF).

Já em Mato Grosso, a coleta georreferenciada contribui para definir zonas de manejo de nematoides nas plantações de algodão e soja. Enquanto isso, em Santa Catarina, a AP determina zonas de classificação da qualidade da maçã entre as unidades que serão armazenadas e as que serão vendidas diretamente ao consumidor.

PAPEL NO NOVO MUNDO AGRÍCOLA

Para a caracterização da variabilidade espacial do solo, a espectroscopia de emissão óptica com plasma induzido por *laser* (LIBS) pode auxiliar na análise de um elevado número de amostras, com exatidão e rapidez. Resultado da parceria entre a Embrapa e a empresa Agrorobótica, o equipamento AGLIBS já está no mercado e, com uma avançada tecnologia embarcada em comparação a outras técnicas, fornece dados de quantidade de carbono orgânico do solo, textura (teores de areia, silte e argila) e pH para o produtor rural.

Há um leque de oportunidades para que a AP, junto a outras tecnologias, realize uma série de contribuições para a sociedade. Pode-se aumentar a produção agrícola e melhorar o uso eficiente de recursos, com um impacto menor no local e no entorno da produção em termos de clima e biodiversidade. Haverá um risco menor na atividade agrícola como um todo. ■

1 Pesquisador da Embrapa Instrumentação e membro da Rede AP

2 Analista da Embrapa Instrumentação e membro da Rede AP



SHUTTERSTOCK