

## Fruticultura de precisão: uma análise dos desafios e uma nova visão de produção.

**Desafios:** A agricultura de precisão (AP) nasceu baseada no estudo da variabilidade espacial da safra, principalmente das características de solo (físicas e químicas). Isso funciona muito bem para grãos e fibras, culturas anuais onde importa a massa produzida. Para culturas perenes (fruticultura), além da variabilidade espacial, também é necessário observar a variabilidade temporal, pois as plantas podem apresentar respostas no segundo ou terceiro ano após uma ação corretiva. Isso é o que caracteriza a variabilidade ambiental na produção, exigindo grande volume de dados para que a análise faça sentido, além de treinamento adequado para tal geração e manejo dessa informação. Além disso, devem-se considerar as grandes diferenças de necessidade de manejo do ambiente, produção e colheita para as fruteiras com diferentes focos, consumo in natura ou industrialização. Basicamente há grandes diferenças de tratamento dos dados e da informação quando se busca quantidade ou qualidade em fruticultura de precisão (FP).

Por que uma nova visão:

Observando-se a fruticultura brasileira, há uma divisão entre espécies baseadas no foco finalístico de consumo. Um grupo mais voltado à industrialização (e pequena parcela para comercialização in natura ao consumidor), e outro mais direcionado ao consumo in natura (e industrialização da parcela reprovada na classificação e restos de colheita). Só isso já impacta fortemente a maneira de se

certificação de qualidade. Entretanto, a exigência básica é a existência de uma base de coordenadas geográficas ponto a ponto, permitindo a repetitividade da coleta ou manejo dos dados/informações ao longo do tempo. Assim é possível a geração dos mapas de anos anteriores (fertilidade, pragas, doenças, etc), e a análise da tendência dentro dos talhões do pomar.

Talvez, nesse momento, o principal problema a ser enfrentado pelo setor da maçã seja a geração dos mapas que permitem a conferência final do ciclo de AP, os mapas de colheita. Hoje, o talhão é considerado como unidade mínima de análise da produção, que é incompatível com a filosofia da AP. É necessário pensar na geração de mapas dentro do talhão, desvendando a variabilidade ambiental apresentada no ano corrente, sua correlação com anos anteriores, e comparar os mapas dos fatores que interessam na colheita (produtividade, cor, diâmetro, peso, firmeza, brix, etc), com os mapas dos indicadores que possam ter conexão com esse resultado (fertilidade, compactação, textura, declividade, tipos de solo, pragas doenças, vigor de plantas, etc).

Assim, é possível que, em um pomar, se verifique que o potássio aplicado há dois anos, vinculado com o boro aplicado nesse ano e o calcário aplicado há 5 anos seja o conjunto de indicadores responsável pela qualidade da fruta a ser armazenada, considerando-se clima e disponibilidade hídrica como suficientes durante esse período analisado. Nessa hipótese, seria este o conjunto de

planejar e executar a AP em frutíferas perenes (Fruticultura de precisão ou FP).

Os principais exemplos do primeiro grupo, cujas características se aproximam da AP de grãos, reúnem a citricultura e a vitivinicultura (vinho e suco), considerando-se ainda a cafeicultura e a cacauicultura como integrantes acessórios. As duas primeiras apresentam demandas de mapeamento similares às culturas de grãos em relação à fertilidade do solo, considerando os indicadores de aplicação de fertilizante e resposta da produção. Entretanto, mesmo nessas frutas industriais, quando o fator qualidade se torna importante, o manejo pode regras diferenciadas entre eles.

Um exemplo clássico sobre qualidade é o impacto da disponibilidade de nitrogênio do solo na em vinho (inversamente proporcional), gerando perdas, e em citros, onde o nitrogênio impacta favoravelmente, dependendo da variedade. Em ambas as situações o monitoramento do produto final também é facilitado, pois já existem sistemas de colheita mecanizada que permitem a geração de mapas de colheita planta a planta, fechando o ciclo necessário à aplicação da AP (mapas de fertilidade X colheita).

Na fruticultura de consumo in natura (maçã, banana, uva de mesa, dentre outros), as necessidades e indicadores a serem utilizados pela FP se distanciam das características da AP grãos, à medida que o fator qualidade pesar mais na avaliação de sucesso da cultura, reproduzido pelo lucro final. Muitas vezes a qualidade pode estar fortemente vinculada pela evolução cruzada de dois ou mais indicadores e seu comportamento ao longo do tempo, exigindo o controle de grandes volumes de dados para a geração de informações.

Isso não é incomum. Análises de AP envolvendo fatores climáticos seguem a mesma diretriz, como no caso do manejo de áreas sob o risco de geadas em trigo (Austrália), que exigem pelo menos 5 anos de observações de dados locais de planta, solo e clima antes da geração dos primeiros mapas de risco para a produção. A cultura da maçã no Brasil é uma das que pode se candidatar à implantação imediata da Fruticultura de Precisão, devido à filosofia de coleta e ao volume de dados e informações armazenadas ao longo dos anos pelos programas de

indicadores a serem coletados para mapas de previsão de qualidade de fruta ano a ano. Mas só será possível essa conexão após a análise da variabilidade ambiental do local (variabilidade espacial X variabilidade temporal).

Isso demanda uma nova visão de trabalho dos profissionais que buscam a fruticultura de precisão como ferramenta de apoio à produção. Devem se tornar capazes de lidar com um novo conjunto de informações, temporalmente distribuídas, e não mais com um cenário estático anual. Além disso, deverão compreender a variabilidade em todo o terreno da propriedade e não só do talhão específico, uma vez que a influência pode vir de fora do talhão (umidade subterrânea, declividade do terreno, sombreamento, etc). Concomitante a isso, em situações que o produtor possua pomar e packing house sob seu controle, será necessária maior integração entre essas partes, onde a reunião e análise em conjunto das informações geradas por cada um deles, será maior e mais eficiente do que as análises feitas de forma separadas.

Certamente isso não esgota o tema, mas demonstra que fruticultura de precisão é possível e necessária, mas demandará de esforço, crescimento pessoal e profissional, além de muita boa vontade, por todos os envolvidos no processo produtivo.

*Luciano Gebler, Eng. Agrônomo, Dr. Pesquisador da Embrapa, EFCT, Vacaria-RS. [luciano.gebler@embrapa.br](mailto:luciano.gebler@embrapa.br)*