



Citricultura de Precisão

Seguindo os passos dados nas lavouras de grãos, a Agricultura de Precisão começa a ser utilizada também na citricultura, onde os primeiros estudos mostram que a técnica tem proporcionado significativos ganhos na produtividade

A laranja é uma das mais tradicionais culturas cultivadas no Brasil, que é o maior produtor e exportador de suco do mundo. A tecnologia empregada nessa cultura tem garantido boas produtividades, porém, a citricultura enfrenta hoje muitos desafios, principalmente fitossanitários que dificultam o aumento da produção. Dessa forma, novas técnicas de manejo que possibilitam a otimização de recursos e assim maior sustentabilidade ao negócio são extremamente desejáveis. É nesse contexto que a Agricultura de Precisão (AP) tem sido buscada como uma alternativa de manejo para aprimorar a produção e torná-la cada vez mais competitiva.

A prática da AP vem se expandindo rapidamente no agronegócio brasileiro. Tal fato é verificado anualmente nas feiras de maquinários, onde se pode observar o grande aumento do número de empresas que fornecem serviços ou produtos relacionados

à AP. O setor é impulsionado pelo crescente interesse dos gestores agrícolas que buscam soluções para redução de custos e impactos ambientais.

As primeiras ideias relacionadas ao manejo da variabilidade espacial do campo – premissa básica da AP – surgiram em culturas de grãos e cereais altamente mecanizadas, que hoje podem aplicar as ferramentas de AP em todo o seu ciclo de forma atrelada às operações mecanizadas. No Brasil, as práticas de AP, trazidas principalmente dos EUA, se difundiram rapidamente por esse tipo de cultivo. Mais recentemente, outras culturas como cana-de-açúcar, café e citros, altamente desenvolvidas na região Sudeste, também têm avaliado sua utilização.

No caso dos citros, para que se apliquem os conceitos do manejo da variabilidade espacial e tratamento localizado, o conjunto de ferramentas fornecido pela AP deve passar por uma série de adaptações para atender as

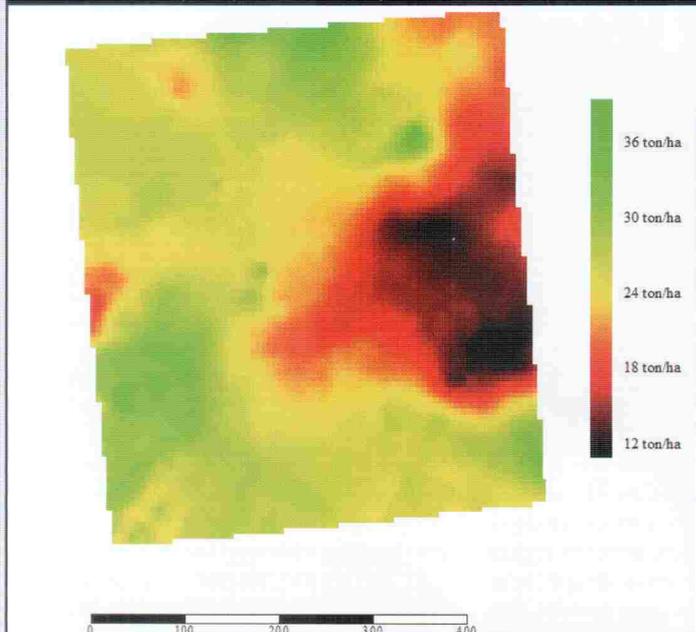
demandas de uma cultura perene, arbórea e que ainda não é mecanizada em todas as suas operações, como a cultura dos citros. Tais adaptações surgem em um novo conceito, denominado por alguns especialistas como Horticultura de Precisão, ou mesmo Citricultura de Precisão.

Fotos: André Coliaco

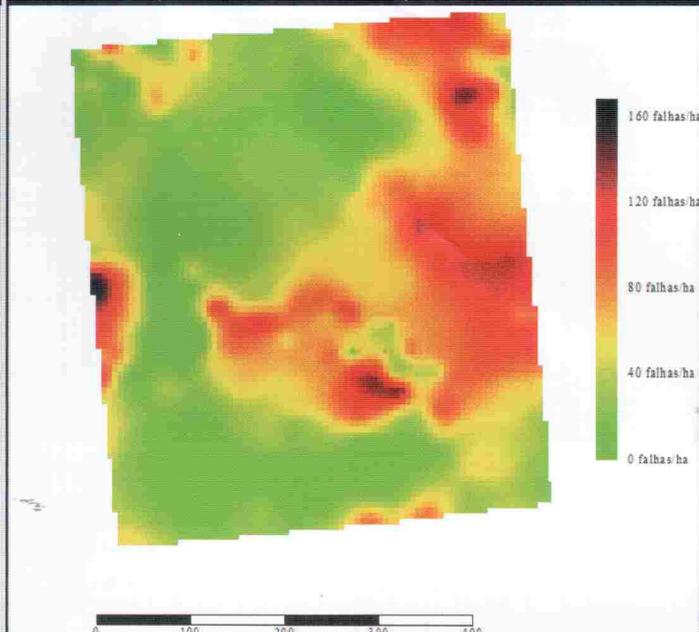


No Brasil, embora discretas, as práticas de Agricultura de Precisão em citros são uma tendência

Mapa de produtividade em pomar de 25 hectares



Mapa de densidade de falhas em pomar de 25 hectares



As primeiras pesquisas em citricultura de precisão tiveram berço no estado da Flórida (EUA) no final da década de 1990, quando pesquisadores da Universidade da Flórida elaboraram os primeiros mapas de produtividade e ainda avaliavam o potencial de uso do sinal GPS (*Global Positioning System*) para as aplicações localizadas de insumos. Hoje, mesmo ainda não sendo significativamente populares, as técnicas de mapeamento de produtividade e taxa variável de adubação e pulverização já são utilizadas por um número considerável de citricultores americanos. No Brasil, tais práticas ainda se encontram em fase de investigação e a adoção em larga escala é discreta, mas não deixa de ser uma tendência para o setor.

Deve-se salientar que existem diferenças importantes entre o ambiente e o manejo encontrados na Flórida e no Brasil, que fazem com que os focos de pesquisa sejam bastante diferentes entre os dois polos produtores. Quando se trata de variabilidade espacial, fator que justifica o tratamento localizado, nota-se que nas regiões produtoras da Flórida, ela está presente principalmente em características da planta e não do solo. Ou seja, normalmente os solos são homogeneamente arenosos e com baixa fertilidade química natural. Por outro lado, as características de planta como porte, altura ou mesmo incidência de pragas e doenças se apresentam de maneira variável nos pomares. A principal causa para a heterogeneidade do porte das plantas é o fato de as árvores serem constantemente replantadas sem que haja reforma frequente do pomar, como é feito usualmente na citricultura brasileira. Dessa forma, um dos principais fatores que guiam

as intervenções em taxa variável nos pomares da Flórida é o volume de copa das plantas, que faz alterar tanto doses em adubações como em pulverizações.

Um segundo foco primordial das pesquisas americanas é o uso da AP para o manejo fitossanitário em taxa variável. A disseminação do HLB (*Huanglongbing*) ou *Greening*, tem causado grande impacto no custo de produção dos pomares americanos, o que justifica a busca por pesquisa e novas formas de otimizar os recursos aplicados na cultura. As pesquisas em AP se inserem nesse contexto tanto para manejar em taxa variável a aplicação de defensivos como para fornecer ferramentas que auxiliem a inspeção dessa doença nos pomares, minimizando os erros de observação dos inspetores e maximizando

o rendimento operacional.

No Brasil, as primeiras iniciativas do meio acadêmico em avaliar o uso da AP em citros, a tomar como exemplo as pesquisas realizadas na Esalq/USP, se deram em meados da década passada, com foco no estudo da variação da produtividade que seria causada principalmente pela variabilidade de fatores de solo. Foi então necessário primeiramente a elaboração de um método de mapeamento da produtividade, visto que a colheita ainda é realizada manualmente. Tal método se adequou de forma bastante prática às condições de colheita, fornecendo mapas confiáveis e eficientes em evidenciar as manchas de produção. Hoje podemos afirmar que a elaboração de um mapa de produtividade de citros em colheita manual é bastante simples

All COMP
Equipamentos de Precisão



GPS BARRA DE LUZ E PILOTO AUTOMÁTICO



MEDIDOR DE UMIDADE F10



MONITOR DE PLANTIO F20

LINHA COMPLETA DE MONITORES

\$ BOX



COLHEITA

PLANTIO

PULVERIZAÇÃO

Fone: (51) 2102 7100

www.allcompgps.com.br
comercial@allcompgps.com.br

Av. Pernambuco, 1207 | Porto Alegre/RS



Diferente das plantas de cereais, as plantas cítricas possuem tamanhos distintos, ocasionados pelo constante plantio e pela renovação dos pomares

e de baixo custo.

O uso da AP em citros foi novamente avaliado em um estudo que levantou mapas de produtividade, fertilidade e distribuição de doenças em um pomar comercial de laranja. Os resultados revelaram grandes manchas de baixa produtividade atreladas a manchas de alta ocorrência de falhas (oriundas da erradicação de plantas contaminadas com HLB e declínio). De forma muito clara o trabalho mostrou a importância do tratamento localizado e como o manejo convencional "pela média" poderia contribuir com um nível grande de erros nas intervenções agrônômicas.

No mesmo trabalho foram constatados importantes padrões de fertilidade do solo relacionados à forma de aplicação e ao tipo de máquina utilizada na adubação. Em um levantamento detalhado da fertilidade química no pomar avaliado, verificou-se que em amostras retiradas na região da projeção da copa das árvores, encontraram-se altos níveis de fósforo (P) e potássio (K) e baixas quantidades de cálcio (Ca) e magnésio (Mg). Em amostras obtidas no centro das entre linhas o oposto era observado. Adubos

granulares, normalmente fontes de P e K, e corretivos em pó, fonte de Ca e Mg, quando aplicados da mesma forma, com uma máquina de distribuição a lanço, atingem regiões diferentes no perfil transversal de aplicação. Sendo assim, os grânulos mais pesados chegam mais facilmente à região da projeção da copa, elevando os níveis de P e K no local. Os grânulos mais leves têm dificuldade em atingir essa área, prevalecendo quantidades maiores de Ca e Mg no centro das ruas dos pomares. O fato reforça a argumentação para melhoria e adequação das máquinas para fins específicos como a taxa variável de adubação em pomares.

Confirmada a presença da variabilidade espacial na cultura e no solo e com isso o potencial de uso da AP nos pomares citrícolas, iniciou-se um projeto mais abrangente que aborda a adubação em taxa variável e os efeitos na produtividade, fertilidade do solo e nutrição das plantas. O estudo tem um amplo calendário e um rico cronograma de tarefas que englobam todo o ciclo da AP, do levantamento de mapas de produtividade e fertilidade até a elaboração de mapas de recomendação e as intervenções em taxa

variável.

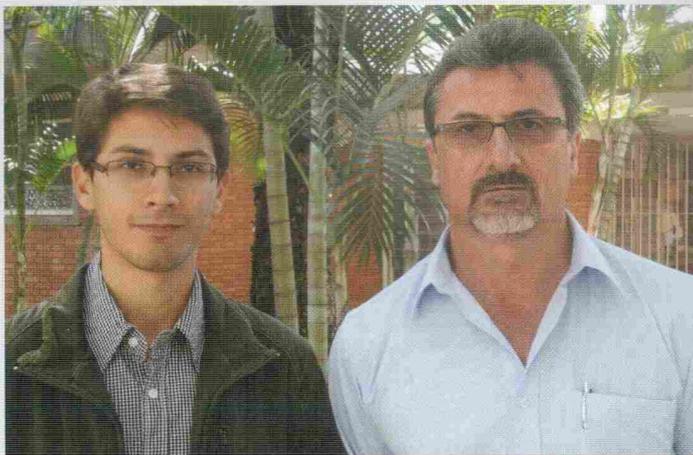
Desde o ano de 2008, vêm sendo observados bons resultados das práticas avaliadas quando comparadas com o manejo convencional. As vantagens estão principalmente na redução do uso de fertilizantes sem prejuízo à produtividade ou à nutrição das plantas. No longo prazo, os resultados indicam que as produtividades obtidas com o novo tratamento podem inclusive ser maiores do que no tratamento convencional. O estudo ainda será conduzido por mais três anos, mas já é possível observar que as técnicas sugeridas têm proporcionado significativo ganho econômico oriundo principalmente da redução do custo de produção. O retorno do investimento também é extremamente rápido.

Além da adubação em taxa variável, a AP pode ser utilizada em uma grande variedade de operações nos pomares citrícolas. A exemplo das pesquisas americanas, o Brasil ainda deve desenvolver tecnologia para utilizar o tratamento localizado no manejo fitossanitário, onde hoje se encontram os maiores gargalos para a produção.

Para concluirmos nossa avaliação sobre a nova "Citricultura de Precisão", levando em consideração o cenário da pesquisa, a disponibilidade de produtos e serviços e também a disposição dos produtores para novos investimentos, é importante uma grande expansão do uso das técnicas de AP no cultivo de citros do Brasil. Essa tendência já é observada pelos produtores de maior porte e pelo setor industrial de processamento do suco. Ela é alimentada tanto por motivos de redução de custos quanto pelo apelo ambiental de redução de contaminantes químicos, atendendo assim as demandas por sustentabilidade dos clientes internacionais. M

André Freitas Colaço e José Paulo Molin,
Esalq, USP

Mapas de produtividade e fertilidade do solo para compor a recomendação de adubação em taxa variável



André Colaço e José Paulo Molin explicam as particularidades da Agricultura de Precisão em citros