

AGRICULTURA DE PRECISÃO NO MANEJO DE NEMATOIDES

Prof. Dr. Carlos Eduardo de Mendonça Otoboni, Eng. Agr.
Nematologista – Precisão em Proteção de plantas
Fatec Shunji Nishimura
Pompeia/SP

Os sistemas tradicionais de manejo das lavouras tratam as áreas de cultivo de forma homogênea tomando como referência, nos tratos culturais, as condições médias dos fatores que afetam a produtividade para a programação das ações corretivas. O recente desenvolvimento tecnológico, notadamente de máquinas, implementos e da informática, trouxe a possibilidade de adoção de práticas de manejo em sítios específicos ou da agricultura de precisão, com maior segurança na tomada de decisões, com o uso mais racional de insumos e com possibilidades reais de ganhos econômicos e ambientais.

O tipo de ocorrência predominante dos nematoides no campo é na forma de reboleiras e isto constitui um dos principais sintomas da praga e caracteriza uma distribuição da forma agregada ou contagiosa (frequência dos dados amostrais do tipo binomial negativa). A esta característica soma-se o fato de que os nematoides são pragas de baixa mobilidade no campo e, portanto, demoram safras para mostrarem os prejuízos econômicos, apresentando um significado epidemiológico do tipo tardio. Assim, é comum as reboleiras dos nematoides permanecerem localizadas na mesma posição na área entre as safras, mostrando que existe uma prevalência de suas ocorrências no campo.

Dessa forma, nada seria mais lógico para o manejo e/ou controle dos nematoides do que o uso de táticas localizadas, ou seja, a adoção de medidas baseadas na filosofia da agricultura de precisão onde os recursos (insumos) sejam colocados apenas onde sejam necessários, com ganhos econômicos e ambientais considerados.

Com essa finalidade, estão disponíveis hoje em dia metodologias e tecnologias que permitem a aplicação localizada de insumos, notadamente com foco no sulco de plantio ou adubação, de culturas anuais como a soja, milho e algodão. A estratégia consiste em se levantar evidências que comprovem a localização dos nematoides em áreas cultivadas e que as áreas infestadas mantenham-se no mesmo ponto ao longo dos ciclos de cultivo e dos manejos empregados pelos agricultores. Para isso são realizadas visitas no campo com o ataque de nematoides, coleta de amostras localizadas para a comprovação do problema e a demarcação das reboleiras presentes, utilizando-se um

dispositivo receptor GPS, com posterior análise e confecção de mapas de aplicação nas áreas demarcadas no talhão

Existem no mercado aplicadores que são acoplados às semeadoras e que realizam a aplicação de produtos no sulco de plantio e/ou adubação e são equipados com controladores eletrônicos, computador de bordo e receptor GPS. Com essa tecnologia é possível realizar a aplicação de defensivos, químico ou biológico, de forma localizada e automática nas reboleiras, ou seja, sem a necessidade de operação do equipamento, uma vez que o mapa está programado em seu computador de bordo. Assim o agricultor realiza normalmente a semeadura da cultura e o equipamento deposita automaticamente a calda nas áreas demarcadas.

Ainda, após a aplicação, o equipamento fornece o mapa da aplicação, que é uma informação muito importante, para as análises econômicas e ambientais do procedimento, a avaliação da qualidade do trabalho realizado, bem como dos resultados obtidos com o tratamento, pois o agricultor sabe exatamente onde está o problema e onde o tratamento foi realizado. Assim ele pode retornar ao local de aplicação, avaliar a eficiência e realizar ajustes para os próximos tratamentos se forem necessários. Tudo isso ficaria prejudicado se fosse feita a aplicação generalizada na área total.

Com esta metodologia e tecnologia tem-se conseguido reduções de até 80% do defensivo aplicado. Também, vários trabalhos no exterior vêm confirmando que a utilização da técnica de aplicação de defensivos em taxa variável ou localizada reduz drasticamente a quantidade do produto aplicado, mantendo o controle em níveis adequados.

Como visto, as tecnologias para o manejo localizado de nematoides já estão disponíveis aos agricultores, bem como a ciência de como se fazer isso. O desafio que se coloca nesse momento é: Como realizar essa operação em grandes áreas?

Felizmente novas tecnologias estão surgindo para a agricultura brasileira e os primeiros trabalhos já se encontram em andamento no Brasil e no exterior por empresas especializadas.

No caso do equipamento para a aplicação localizada a evolução já está em andamento para maiores capacidades operacionais, vendas embarcadas nas semeadoras e sistemas inteligentes para a aplicação de vários produtos na mesma operação, com a injeção direta dos produtos na ponta de aplicação (tecnologia “multicanal”). Outra tecnologia que já se encontra disponível para os agricultores é a do sensoriamento remoto de lavouras com o uso de VANTs (Veículos aéreos não tripulados), conhecidos nos EUA

como DRONES (zangão em inglês). Além desses e já disponíveis, podem ser usadas imagens de satélites ou de aeronaves, com maiores capacidades de investigação e prognóstico nas áreas.

Nos satélites, os do Grupo Landsat são considerados pioneiros, visto que o programa se iniciou na década de 60, sendo o primeiro do grupo, Landsat-1 (ERTS-1), lançado em 1972. Hoje está na versão 8 (Landsat-8), com as melhores aplicações para a agricultura do grupo, limitado pelos sensores de resolução espacial ao redor de 15 m e revisada de 16 dias. Contudo, esta plataforma possui um acervo de imagens do Brasil riquíssimo de mais de 30 anos, que podem ser utilizadas para diversos estudos de ocupação de solo e, historicamente, deu suporte às principais pesquisas de sensoriamento remoto brasileiras.

Evoluindo na aplicação dos satélites chega-se aqueles que nos fornecem uma resolução espacial entre 5-10 m e com período de revisada curto, interessante para os monitoramentos agrícolas, como dito anteriormente. Nesta categoria, destacam-se os satélites Sentinel e Rapideye. O Sentinel, da Agência Espacial Européia é bem interessante pelo número de sensores que carrega, totalizando 13 bandas de análise. As tradicionais R (vermelho) G (verde) B (azul) e NIR (Infravermelho próximo), a Red Edge (1, 2, 3 e 4) e três de correções atmosféricas.

Já o Rapideye, também com bandas RGB, Red Edge e NIR, possui resolução espacial de até 5 m, com revisada diária e programável. Este traz uma solução prática bem interessante para as aplicações agronômicas no campo, como monitoramento nutricional, estado da cultura, pragas, doenças, plantas daninhas e estudos da evolução do campo de produção de modo geral. Neste caso, possibilita aplicações agronômicas práticas no manejo da lavoura, como a análise da qualidade dos talhões, aquele que produzirá mais ou menos, que tem problemas ou não, definição de pontos de amostragem/investigação inteligentes, acompanhamento do desenvolvimento da cultura, entre outras.

Os mais avançados possuem sensores de maior resolução espacial, até submétricos, que são aqueles que tenho preferido nos trabalhos desenvolvidos em nematoides e pragas. Justamente por apresentarem uma maior resolução, permitem a identificação de áreas precisas de ocorrência dos nematoides, por exemplo, melhorando a segurança do diagnóstico e prognóstico do problema.

O Geoeye, por exemplo, disponível desde 2008, que pode ser uma referência em trabalhos de alta resolução espacial e um dos meus preferidos para “caçar” nematoides

do espaço. A resolução espacial das imagens é submétrica, podendo chegar a 41 cm o tamanho do pixel da imagem, o que permite que se visualize com detalhes os problemas das lavouras. Além disto, sua revisada pode ser de 3 dias, precisão de posicionamento de 5 m (como um GPS de mão) e acoplado com os sensores básicos para o monitoramento de lavouras (RGB e IR próximo). Há previsão que o próximo satélite a ser lançado chegue a uma resolução espacial de 25 cm.

Outros a serem destacados para nematoides são os da família WorldView (WV), com as versões 1, 2, 3 e 4. O WV1 (2007) pode ser considerado um satélite exclusivamente cartográfico e, à medida que os demais foram sendo lançados, estes foram recebendo melhorias. O WV2 (2009) já recebeu sensor multiespectral (RGB, Red edge e IR 1 e 2) além do pancromático e é capaz de gerar imagens de até 30 cm de resolução espacial, com precisão de 3,5 m e revisada de 1,1 dias. O WV3 (2014) chega a competir com imagens aéreas obtidas por aeronaves ou drones, em virtude das bandas que possui em seus sensores para a correção de nuvens, aerossóis, vapores, neve e gelo, ou seja, o grande limitador das imagens de satélites que seriam as nuvens para nós no Brasil, podem ser corrigidas. Além da boa precisão, resolução de 30 cm, revisada de 1 dia e destas bandas de correção, possui outras bandas, incluindo as tradicionais RGB e IR, IR2, Red Edge, yellow e infravermelho de ondas curtas. Isto lhe confere uma capacidade de imagens que ainda teremos que aprender como utilizar na prática. O WorldView 4 é o mais recente da família, lançado em 2016, praticamente com os mesmos sensores e capacidade do WV3, tem como diferencial a possibilidade de realizar a cartografia em 3D e com a maior escala já alcançada por um sensor orbital.

Além destes, pelas características que possuem e em uma análise de potencialidade para a agricultura, também podem ser incluídos os seguintes satélites: Ikonos, Pleiades, Quick Bird, Gaofen, Formosat, Kazeosat, Kompsat e Terrasar-X (Radar).

Vale destacar que outras estratégias de manejo podem ser utilizadas desde que equipamentos específicos sejam desenvolvidos ou manejados para esse objetivo. Como exemplo, o desenvolvimento de semeadoras que realizam a semeadura de diferentes cultivares ou espécies de plantas. Assim, desde que respeitado os ciclos equivalentes das cultivares/culturas, pode-se realizar a semeadura de forma localizada nas reboleiras de um genótipo resistente ou mais tolerante ao nematoide chave, ou mesmo de um adubo verde ou cultura de cobertura. Outro exemplo, numa opção mais direta, seria

simplesmente a economia de sementes, fertilizantes e outros insumos nas reboleiras onde sabidamente não se irá produzir.

Por fim, esta estratégia de manejo se aplica a qualquer praga que ocorra de forma localizada no campo. Neste sentido e dentre os problemas fitossanitários das culturas, as plantas daninhas são as que apresentam mais esta característica e, portanto, oferecem as maiores possibilidades de manejos localizados, seguidas dos nematoides, dos insetos e, por último, das doenças.