

## METODOLOGIA DE DEMARCAÇÃO DE REBOLEIRAS PARA O MANEJO LOCALIZADO DE NEMATÓIDES

CARLOS E. M. OTOBONI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, Professor Pleno II, FATEC Shunji Nishimura, Pompeia, SP, carlos.otoboni01@fatec.sp.gov.br;

Apresentado no  
Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão - ConBAP 2014  
14 a 17 de setembro de 2014- São Pedro - SP, Brasil

**RESUMO:** Os nematoides são importantes pragas de muitas culturas, causando danos que podem inviabilizar as áreas de cultivo. As técnicas de agricultura de precisão surgem como possibilidade do manejo localizado dos nematoides, uma vez que estes ocorrem em reboleiras no campo e apresentam baixa mobilidade. Assim, foi objetivo desse trabalho demonstrar que as reboleiras dos nematoides podem permanecer no mesmo local ao longo dos ciclos de cultivo e podem ser demarcadas em mapas para o emprego de técnicas de manejo localizado. Para isso, realizou-se a investigação temporal de áreas conhecidas com nematoides, com o uso de imagens do Google Earth e pela demarcação das reboleiras a campo, com softwares de mensuração. Com os dados foi possível demarcar as áreas problemáticas com os nematoides, estimar os danos nos talhões, indicar que estas áreas permanecem localizadas nos ciclos de cultivo e produzir mapas para tratamentos localizados das áreas infestadas.

**PALAVRAS-CAHVE:** Nematóide, soja, café

### SCOUTING METHOD AT SITE-SPECIFIC MANAGEMENT OF AREAS INFESTED BY NEMATODES

**ABSTRACT:** The nematodes are important pest in many crops, causing significative damages in the fields. The thecnics of precision agriculture showed the possibility of the use of site-specific crop management in nematodes, because their occurrence are in clusters, and they have low mobility in the soil. Thus, the aim of this work was to show that the site-specific nematodes occurrence can be delimited in the field for using the precision agriculture thecnics later. For this, temporal images from Google Earth were analyzed in areas where nematodes infestation were known. Field scouting was also made in other similar infested area. The results showed that the scouting methodology can be used for delimitating the areas infested with nematodes, and these areas may remain in the same place in the crop seasons.

**KEYWORDS:** Nematode, soybean, coffee

**INTRODUÇÃO:** Os Nematoides são importantes parasitos de plantas e encontram-se disseminados por todas as áreas nas quais a agricultura é explorada. Praticamente todas as espécies cultivadas são suscetíveis a esses patógenos (ARIEIRA et al. 2008). A forma de distribuição dos nematoides em uma área é do tipo agregada ou contagiosa (BARKER, 1985). Com efeito, dentre os problemas fitossanitários das culturas, os nematoides apresentam boa possibilidade do emprego de tecnologias de agricultura de precisão, ficando atrás apenas das plantas daninhas e na frente de insetos e doenças (OERKET et al., 2010). Segundo Rich (2003), com o desenvolvimento dos sistemas GPS para a coleta rotineira de amostras de solo, mapas de nematoides podem ser construídos para aplicação de nematicidas a taxas variáveis ou a aplicação destes somente onde são necessários, com uma redução de mais de 60% do custo do nematicida em algodão. O problema das infestações de nematoides é conhecido, porém ainda não se dispõe de uma técnica capaz de detectar com velocidade e precisão a presença dos mesmos em grandes áreas (MARCHIONATO, 2008). É muito difícil, ou praticamente

impossível, o manejo de nematoides em grandes extensões de áreas problemáticas com os métodos atuais de detecção e análise. Desta forma, urge a necessidade do desenvolvimento de formas efetivas e sustentáveis para a prática do manejo destas áreas com nematoides, com incrementos tecnológicos e de processos viáveis para as grandes áreas cultivadas, uma vez que já se dispõe de tecnologias que possibilitam a aplicação localizada de insumos, destacando-se a semeadura de precisão. Assim, procurou-se nesse trabalho indicar a possibilidade do uso da metodologia de demarcação de reboleiras (Scouting) para a confecção de mapas de aplicação localizada de nematicidas ou outras técnicas de manejo dos nematoides.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O estudo consistiu em se levantar evidências que comprovem a localização dos nematoides em áreas cultivadas e que as áreas infestadas mantêm-se no mesmo ponto ao longo dos ciclos de cultivo e dos manejos empregados pelos agricultores. Para isso foram observadas áreas conhecidas com problemas nematológicos em cafeeiro, através de imagens de satélite fornecidas pelo Google Earth onde, através das séries históricas da área infestada, procurou-se evidenciar a localização espacial e temporal dos nematoides na área. Após a obtenção das imagens, estas foram escalonadas com o uso do Software AutoCAD, para a mensuração da área infestada. Outra forma de investigação foi a realização de visitas a campo à área de soja com nematoides e a demarcação das reboleiras presentes, utilizando o aplicativo de “Scouting” para Iphone, Measure Map, com posterior análise e confecção de mapas com o programa ArcGIS 10.2. Em ambas as áreas, de café e soja, a comprovação do problema nematológico foi realizada pela coleta de amostras para a análise de nematoides. Nestas áreas separadamente e com o auxílio de um enxadão, dez subamostras de solo e raízes das plantas foram coletadas nas reboleiras, colocadas em um balde, misturadas e, em seguida foi recolhida uma amostra composta com aproximadamente 0,5 Kg de solo e raízes. Após, estas amostras compostas foram encaminhadas para o Laboratório de Fitossanidade da Fatec “Shunji Nishimura”, onde foram utilizadas para a extração, identificação e quantificação dos nematoides presentes nas áreas.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Conforme mencionado, foram realizados dois estudos de caso, um em cafeeiro e outro em soja, visando comprovar a localização das reboleiras dos nematoides no campo de produção e em função do tempo. No primeiro caso, em cafeeiro, nota-se pela Figura 1 (A, B, C e D), que a reboleira do nematoide, cuja análise está apresentada na Tabela 1, reaparece no mesmo local após o fazendeiro realizar a renovação do cafezal na área. A princípio, em 2002, a reboleira foi estimada em 1,7 ha e, após a renovação do cafezal, esta aumentou para 4,2 ha, em 2010, em sua maior área evidenciada, ou seja, um crescimento de 247% da área visivelmente afetada. As imagens mostraram ainda a ocorrência da reboleira na mesma posição ao longo do tempo e, em 2013, observa-se o avanço da reboleira para outras áreas do talhão. Esse aumento na área de dano se explica pelo fato de que as plantas de cafeeiro mais novas são mais sensíveis ao ataque dos nematoides, notadamente em casos como esse, em que se faz a renovação do cafezal em áreas infestadas com os nematoides. Infelizmente, tal prática ainda é bastante comum na região existindo muitos outros exemplos como esse, com danos dos nematoides bastante evidentes e comprometedores das áreas de cultivo. Conforme a Tabela 1, foi detectado nesta área *Meloidogyne incognita* que, segundo Santos (1998) é uma das espécies do nematoide de galha mais agressiva ao cafeeiro. O segundo caso, refere-se à reboleiras de nematoides em uma área de soja, no município de Ibirarema/SP (Figura 2A). Estas estão sendo acompanhadas ao longo dos ciclos de cultivo de modo a comprovar aquilo observado na área de café. Vale destacar que as reboleiras foram demarcadas no campo nesse ano agrícola, antes do Google Earth atualizar a imagem de satélite apresentada em 02/02/2014, mostrando as reboleiras demarcadas no campo. O total da área do talhão é de 6,06 ha. A reboleira 1 demarcada possui uma área de 0,22 ha, a reboleira 2 a área de 0,34 ha e a reboleira 3, a área de 0,02 ha, totalizando a área de 0,58 ha para as reboleiras, ou seja, 9,6 % da área do talhão. O resultado da análise de nematoides da área está apresentado na Tabela 2. Nela observa-se que foram detectados importantes nematoides da cultura da soja (DIAS et al., 2010, GRICOLLI, ASMUS, 2013): *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis* e *Pratylenchus brachyurus*. Para fazer o mapa de “Scouting” das reboleiras recomenda-se, primeiramente, demarcar o contorno da área (Figura 2B) com algum dispositivo GNSS e, em seguida, coletar os contornos das reboleiras dentro da área (Figuras 2C, 2D e 2E), da mesma forma e mantendo-se uma área de bordadura maior ao redor desta, visto que é nos bordos das reboleiras que

ocorre a expansão dos nematoides na área e, conseqüentemente, da reboleira (BARKER, 1985). Com base nesse mapa de “Scouting” pode-se elaborar o mapa de controle ou manejo localizado da área (Figura 2F).



Figura 1. Área de cafeeiro infestada com *Meloidogyne incognita* na fazenda Iгурê, Garça/SP. Mostrando a mesma localização da reboleira inicialmente em 2002 e a sua evolução ao longo do tempo, de acordo com o manejo da área. Fonte: Google Earth.

Tabela 1. Resultado da análise de nematoides em cafeeiro, realizada em 2010, da área demonstrada na Figura 1, de talhão da Fazenda Iгурê – Garça/SP.

Amostra	Nematoides recuperados em 100 cm <sup>3</sup> de solo e 10 g de raízes			
	<i>Meloidogyne</i> sp.		<i>Helicotylenchus</i> sp.	
Cafeeiro	solo	raiz	solo	raiz
Faz. Iгурê	1428	680	04	00

Espécie(s) Identificada(s): *Meloidogyne incognita* e *Helicotylenchus dihystra*

Tabela 2. Resultado da análise de nematoides em soja das reboleiras de talhão do Sítio Nossa Senhora Aparecida – Ibirarema/SP, demonstradas na Figura 2 e realizada em janeiro de 2014.

Amostra	Nematoides recuperados em 100 cm <sup>3</sup> de solo e 10 g de raízes					
	<i>Meloidogyne</i> sp.		<i>Rotylenchulus</i> sp.		<i>Pratylenchus</i> sp.	
Soja	solo	raiz	solo	raiz	solo	raiz
Ibirarema/SP	3.504	7.584	464	24	64	768

Espécies identificadas: *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis* e *Pratylenchus brachyurus*

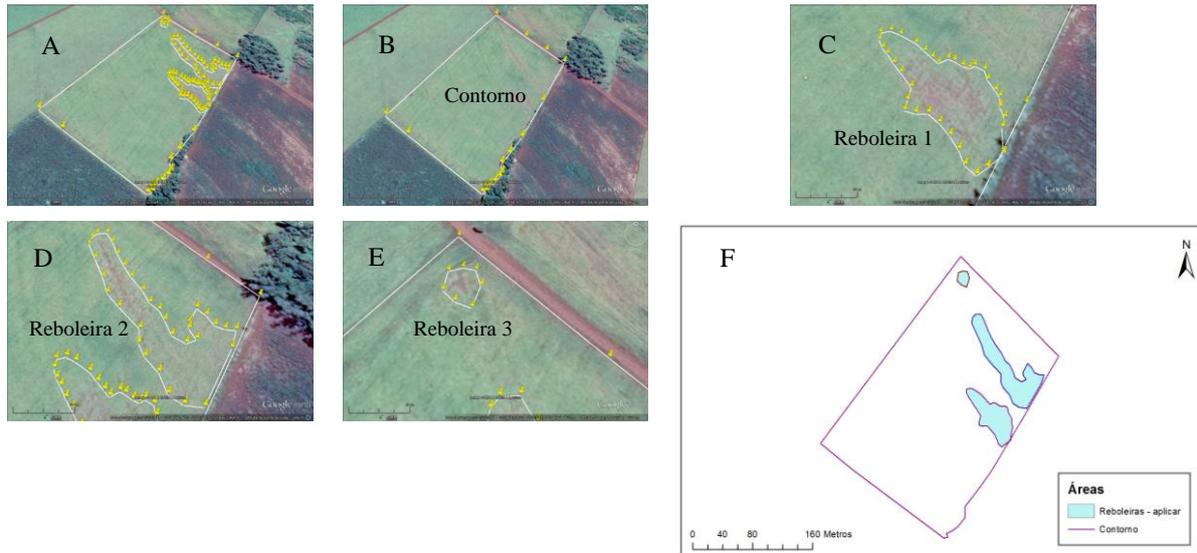


Figura 2. Mapas de “Scouting” de Reboleiras de nematoides em soja, Ibirarema/SP. A) Reboleiras na área de soja; B) Contorno da área; C) Demarcação da reboleira 1; D) Demarcação da reboleira 2; E) Demarcação da reboleira 3; F) Mapa em SIG para o manejo localizado das reboleiras de nematoides. Fonte das imagens de fundo: Google Earth.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS:** A metodologia de “Scouting” de reboleiras no campo se mostrou relativamente simples e rápida de ser executada. O manejo localizado dos nematoides através desta metodologia trará ganhos ambientais e econômicos significativos.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Sítio Nossa Senhora Aparecida, Ibirarema/SP.

## REFERÊNCIAS

- ARIEIRA, C. R. D.; MOLINA, R. O.; COSTA, A. T. Nematóides causadores de doenças em frutíferas. *Agro@mbiente On-line*, Roraima, vol.2, n.1, 2008.
- BAKER, K.R. **Sampling nematode communities**. In: BARKER, K.R., CARTER, C.C., SASSER, J.N. **An advanced treatise on Meloidogyne: Methodology**. North Carolina: NCSUGraphics, v.2, p.3-17, 1985.
- DIAS, et al. **Nematoide em soja: identificação e controle**. Circular Técnica n.76, EMBRAPA, 2010. Disponível em: [http://www.cnpso.embrapa.br/download/CT76\\_eletronica.pdf](http://www.cnpso.embrapa.br/download/CT76_eletronica.pdf). Acessado em 20 de maio de 2014.
- GRIGOLLI, J.FJ., ASMUS, G.L. **Manejo de nematoides na cultura da soja**. Fundação MS, 2013. Disponível em: [http://www.fundacaoms.org.br/uploads/publicacoes/09%20Manejo%20de%20Nematoides%20na%20Cultura%20da%20Soja\\_705319008.pdf](http://www.fundacaoms.org.br/uploads/publicacoes/09%20Manejo%20de%20Nematoides%20na%20Cultura%20da%20Soja_705319008.pdf). Acessado em: 20 de maio de 2014.
- MARCHIONATO, I.A. (2008) Mapas de variabilidade do potencial de produtividade obtidos por satélites como instrumentos auxiliares às decisões sobre o manejo de nematoides na cultura da soja. 2008. 55 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2008.
- OERKE E.C., GERHARDS R., MENZ G. and Sikora R.A. **Precision Crop Protection -The Challenge and Use of Heterogeneity**, Springer, 2010. 441p.
- RICH, Jim; BAIRD, Richard; DUNN, Robert; WRIGHT, David. **Using GIS/GPS for Variable-Rate Nematicide Application in Row**. University of Florida, Institute of food and Agricultural Sciences. Fevereiro 2003. Disponível em: <http://ufdcimages.uflib.ufl.edu/IR/00/00/28/33/00001/IN46400.pdf>. Acessado em: 20 de jan. de 2014.