

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E RELAÇÕES ENTRE GUILDAS FUNCIONAIS DE NEMATÓIDES E PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO SOB CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR

THAIS F. S. VICENTE¹, ELVIRA M. R. PEDROSA ², LUANA M. A. da SILVA³,
MÁRIO M. ROLIM⁴, AISY C. S. PORFÍRIO ⁵

¹ Enga Agrícola e Ambiental, Doutora em Eng. Agrícola, Depto. de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife-PE; Fone: (81) 3320-6279, vicente.thais@yahoo.com.br.

² Enga Agrônoma, Profa. Doutora, Depto. de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife-PE.

³ Enga Agrônoma, Doutora em Fitopatologia, Depto. Agronomia, UFRPE, Recife-PE.

⁴ Engo Civil, Prof. Titular, Depto. de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife-PE

⁵ Graduanda em Eng. Agrícola e Ambiental, Bolsista PIBIC/FACEPE, Depto. de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife-PE.

Apresentado no

XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017 30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: A qualidade do solo pode ser quantificada de muitas formas, dentre as quais, utilizando nematoides como bioindicador. Considerando que as guildas funcionais foram propostas para melhor entendimento da biodiversidade dos nematoides e suas funções no solo, o presente estudo avaliou correlações entre as guildas funcionais dos nematoides e as propriedades físicas do solo, assim como a variabilidade espacial das guildas em área cultivada com cana-de-açúcar. O estudo foi desenvolvido em área experimental com 0,4 ha cultivada com cana-de-açúcar no município de Juripiranga - PB. As amostragens foram realizadas aos 3 (T1) e 12 (T2) meses antes e após o plantio da cana, coletando-se 42 pontos, espaçados 8 m, na camada de 10-30 cm, em cada período. Os dados (nematoides do solo, umidade, densidade do solo e porosidade total) foram submetidos às análises de correlação de Pearson e de geoestatística. As guildas Ba1, Fu2 e H3 foram identificadas no T1 se correlacionando com a densidade do solo não sendo ajustadas a nenhum modelo. Em T2 foram identificadas as guildas Ba1, Ba2, Om4, H3 e H4 não obtendo correlações significativas com as variáveis do solo, no entanto, as guildas foram ajustadas ao modelo gaussiano.

PALAVRAS-CHAVE: Bioindicador, Qualidade do Solo, Saccharum

ABSTRACT: Soil quality can be measured by different ways, among them, using nematodes as bioindicator. Functional guilds were proposed to better understand nematode biodiversity and their soil functions, therefore, the study thereby evaluated correlations between nematodes functional guilds and soil physical properties, as well as the guilds spatial variability in an area cultivated with sugarcane. The study was carried out in an experimental area with 0.4 ha cultivated with sugarcane in a municipality of Juripiranga-PB. Samplings were performed at 3 (T1) and 12 (T2) months before and after sugarcane planting, collecting

42 points, 8 m equally spaced, at 10-30 cm depth, for period. Data (soil nematodes, soil moisture, soil density and total porosity) were submitted to Pearson correlation and geostatistics analysis. The functional guilds Ba1, Fu2 and H3 were identified at T1, correlating with soil bulk density, but were not adjusted to any model. In T2 it was identified the guilds Ba1, Ba2, Om4, H3 and H4, but without significant correlations with the soil variables, although the guilds adjusted to the Gaussian model.

KEYWORD: Bioindicator, Soil quality, Saccharum

INTRODUÇÃO: A agricultura provoca danos na qualidade dos solos e uma das culturas mais estudada pela sua ampla importância mundial é a cana-de-açúcar. Estudos têm abordado o efeito provocado pelo cultivo da cana no solo (BORDONAL et al., 2017; CHERUBIN et al., 2016). A qualidade dos solos agrícolas pode ser mensurada de diversas formas dentre elas por meio dos nematoides, pesquisas recentes avaliaram as relações entre as propriedades do solo e os nematoides em áreas cultivadas com cana-de-açúcar (CARDOSO et al., 2015; CARDOSO et al., 2016), no entanto, para melhor entender as funções ecológicas dos nematoides no solo BONGERS e BONGERS (1998) sugeriram o conceito de guildas funcionais que utilizam a estratégia de vida (BONGERS, 1990) e o hábito alimentar dos nematoides (YEATES et al., 1993). BONGERS (1990) classificou os nematoides numa escala de estratégia de vida que varia de 1, nematoides que se desenvolvem em ambientes enriquecidos de alimento (colonizadores), a 5, nematoides indicadores de habitat em equilíbrio (persistentes). Enquanto que, YEATES et al. (1993) elaborou a classificação de acordo com o hábito alimentar (bacteriófagos, micófagos, onívoros, predadores e parasitos de planta). Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar correlações entre as guildas funcionais dos nematoides e as propriedades físicas do solo, assim como a variabilidade espacial das guildas em área cultivada com cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS: A descrição da área de estudo segue em VICENTE et al. (2016). A amostragem do solo foi realizada em dois períodos distintos na Usina Olho D'água-PE: T1- 3 meses antes (maio de 2013) e T2- 12 meses após o plantio da cana-de-açúcar (colheita). A malha foi montada com 42 pontos distantes 8 m entre si na camada de 10-30 cm, coletando-se 84 pontos nas duas épocas. As análises físicas realizadas foram: densidade do solo (g/cm^3), umidade gravimétrica (g) e porosidade total (%) (EMBRAPA, 2011). As análises dos nematoides foram efetuadas a partir de 300 cm^3 de solo, de cada amostra, por meio do método de flotação centrífuga (JENKINS, 1964). A comunidade de nematoides foi contabilizada mediante uma alíquota de 1 ml na lâmina de Peters, sob microscópio óptico em duas repetições. Desta forma, depois de identificados e contados os nematoides foram classificados segundo estratégia de vida e hábito alimentar para então proceder à classificação por guildas funcionais (BONGERS e BONGERS, 1998). Os dados foram submetidos à análise de correlação de Pearson, as guildas funcionais foram transformadas em $\log(x+1)$. A análise de distribuição espacial foi desenvolvida com o ajuste do semivariograma clássico (JOURNAL, 1989), no programa GEO-EAS (Geostatistical Environmental Assessment Software). Os dados foram ajustados aos modelos teóricos: esférico, exponencial e gaussiano. O grau de dependência espacial foi classificado segundo CAMBARDELLA et al. (1994). Os modelos ajustados foram submetidos à validação cruzada, segundo o teste de *Jack-Knifing* (VAUCLIN et al., 1983). Os mapas de contorno foram elaborados com o auxílio do Surfer 7.0 software.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As guildas funcionais de nematoides Ba1 e H3 foram comuns aos dois períodos, além destas, a guilda Fu2 foi observada no T1 e as guildas Ba2, Om4 e H4 foram observadas no T2, verificando a presença de um maior número de guildas no T2 do que no T1 (TABELA 1). No entanto, houve correlações significativas ($p < 0,05$) apenas no período T1 entre as guildas funcionais e a DS, contrariando os resultados esperados de haver mais correlações no período T2 do que no T1.

TABELA 1. Coeficiente de correlação significativa entre guildas funcionais dos nematoides e propriedades físicas do solo em área cultivada com cana-de-açúcar.

T1- Antes do plantio da Cana-de-açúcar						
Variáveis	Ba1	Ba2	Fu2	Om4	H3	H4
Umi	-0,18 ^{NS}		-0,06 ^{NS}		-0,30 ^{NS}	
Ds	0,32*		0,30*		0,29*	
PT	-0,01 ^{NS}		0,04 ^{NS}		-0,11 ^{NS}	
T2- 12 meses após o plantio da cana-de-açúcar						
Umi	-0,06 ^{NS}	0,11 ^{NS}		-0,09 ^{NS}	-0,02 ^{NS}	0,08 ^{NS}
Ds	-0,09 ^{NS}	0,10 ^{NS}		-0,06 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,04 ^{NS}
PT	-0,04 ^{NS}	-0,11 ^{NS}		0,08 ^{NS}	-0,06 ^{NS}	0,26 ^{NS}

Umi: Umidade do solo; Ds: Densidade do solo ($\text{g}\cdot\text{cm}^3$); PT: Porosidade Total (%); Ba1, Ba2, Fu2, Om4, H3, H4: Guildas funcionais de nematoides; ^{NS}: não significativo; *: significativo ($P < 0,05$).

Durante o período T1 as variáveis estudadas não se ajustaram aos modelos de distribuição espacial, apresentando efeito pepita puro (EPP), mostrando distribuição aleatória, no entanto no período T2, apenas as guildas apresentaram distribuição espacial sendo ajustadas ao modelo gaussiano. A guilda Ba1 obteve um alcance de 26,88 m, a Ba2, de 28,35 m, a H3 de 39,39 m e a H4 de 50 m, indicando a distância máxima na qual os pontos se encontram correlacionados entre si. O EPP pode estar relacionado à passagem dos implementos no solo que pode ter influenciado a distribuição espacial das guildas funcionais e das propriedades do solo no período T1, e no T2, a interferência humana era menor favorecendo a dinâmica populacional dos nematoides influenciando na distribuição espacial das guildas (FIGURA 1).

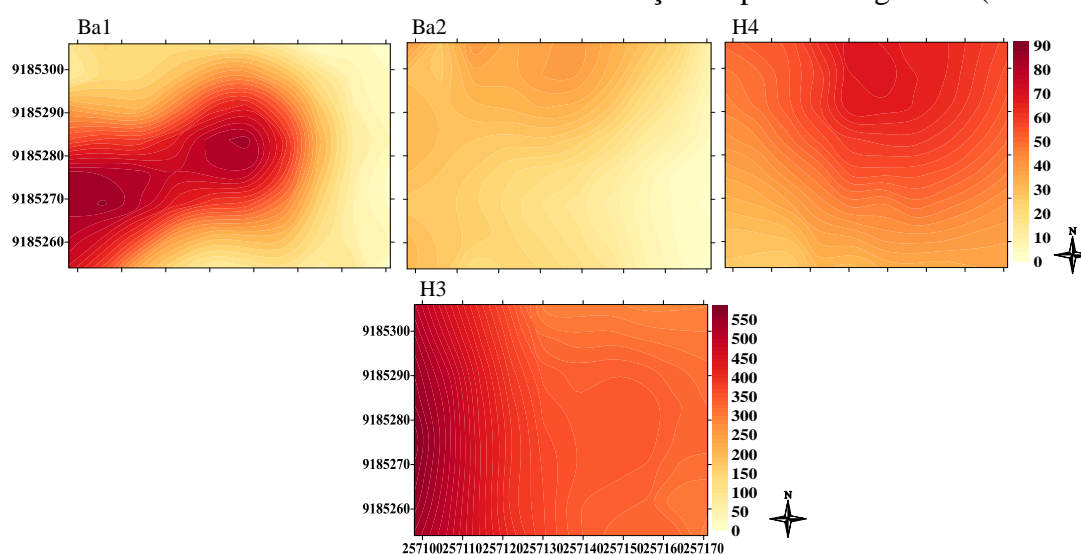


FIGURA 1. Mapas de contorno das guildas funcionais de nematoides durante o período T2(12 meses após o plantio).

CONCLUSÕES: Aos três meses antes o plantio da cana, as guildas identificadas (Ba1, Fu2 e H3) se correlacionam com a densidade do solo. No entanto, aos 12 meses após o plantio da cana, as guildas identificadas (Ba1, Ba2, Om4, H3 e H4) não se correlacionam com as variáveis do solo estudadas, mas suas distribuições espaciais se ajustam ao modelo gaussiano.

REFERÊNCIAS

- BONGERS, T. The Maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition. **Oecologia**, Berlin, v. 83, p.14-19, 1990.
- BONGERS, T.; BONGERS, M. Functional diversity of nematodes. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 10, p. 239-251, 1998.
- BORDONAL, R. O.; LAL, R.; RONQUIM, C. C.; FIGUEIREDO, E. B.; CARVALHO, J. L. N.; MALDONADO JR. W.; MILORI, D. M. B. P.; La SCALA JR. N. Changes in quantity and quality of soil carbon due to the land-use conversion to sugarcane (*Saccharum officinarum*) plantation in Southern Brazil. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 240, p. 54-65, 2017.
- CAMBARDELLA, C. A.; MOORMAN, T. B.; NOVAK, J. M.; PARKIN, T. B.; KARLEN, D. L.; TURCO, R. F.; KONOPKA, A. E. Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils. **Soil Science Society American Journal**, Madison, v. 58, p. 1501-1511, 1994.
- CHERUBIN, M. R.; KARLEN, D. L.; FRANCO, A. L. C.; TORMENA, C. A.; CERRI, C. E. P.; DAVIES, C. A.; CERRI, C. C. Soil physical quality response to sugarcane expansion in Brazil. **Geoderma**, Amsterdam, v. 267, p. 156-168, 2016.
- CARDOSO, M. O.; PEDROSA, E. M. R.; FERRIS, H.; ROLIM, M. M.; VICENTE, T. F. S.; DAVID, M. F. L. Comparing sugarcane fields and forest fragments: the effect of disturbance on soil physical properties and nematode assemblages. **Soil Use and Management**, Oxford, 2015. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sum.12190/abstract>>.
- CARDOSO, M. S. O.; PEDROSA, E. M. R.; ROLIM, M. M.; OLIVEIRA, L. S. C.; SANTOS, A. N. Relationship between nematode assemblages and physical properties across land use types. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 41, p. 107-114, 2016.
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2011. 225 p.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Washington, v. 48, p.692, 1964.
- JOURNEL, A. G. **Fundamentals of geostatistics in five lessons**. Washington: American Geophysical Union, 1989. 40 p.
- VAUCLIN, M.; VIEIRA, S. R.; VACHAUD, G.; NIELSEN, D. R. The use of cokriging with limited field soil observations. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 47, p. 175-184, 1983.
- VICENTE, T. F. S.; PEDROSA, E. M. R.; SILVA, L. M. A.; ROLIM, M. M.; CASTRO, D. B.; LEITÃO, D. A. H. S. Dinâmica temporal da comunidade de nematoides em cana-de-açúcar em condição de baixa umidade do solo. **Nematropica**, Bradenton, v. 46, n. 2, p. 235-243, 2016.
- YEATES, G. W.; BONGERS, T; de GOEDE, R. G. M.; FRECKMAN, D. W.; GEORGIEVA, S. S. Feeding habits in nematode families - an outline for soil ecologists. **Journal of Nematology**, College Park, v. 25, p. 315-331, 1993.