

DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE AMOSTRAS E DIAGRAMA DE AMOSTRAGEM PARA OBTENÇÃO DE DADOS BIOLÓGICOS EM CAMPOS CULTIVADOS COM MAMOEIRO

DANIELA S. S. MATOS¹, ELVIRA M. R. PEDROSA², SAMI J. MICHEREFF³

¹ Eng^o Agrônoma, Mestranda, Depto de Agronomia, UFRPE, Recife – PE, (0XX81) 33206212, e-mail: *epedrosa@ufrpe.br*

² Eng^o Agrônoma, Prof^a. Doutora, Depto. de Tecnologia Rural, UFRPE, Recife – PE

³ Eng^o Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. de Agronomia, UFRPE, Recife – PE

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

31 de julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB

RESUMO: A amostragem correta é primordial para a obtenção de dados biológicos significativos no estudo de ecossistemas agrícolas e florestais. O presente estudo teve como objetivo determinar diagrama de amostragem e número de amostras de solo para monitoramento da densidade populacional de *Meloidogyne* sp. e *Rotylenchulus* sp. em cultivo de mamoeiro (*Carica papaya*). Vinte amostras por área foram indicadas para os dois gêneros de nematóides, recomendando-se caminhamento aleatório, em barras paralelas ou em diamante para monitoramento de *Meloidogyne* sp. e caminhamento em linhas ou barras paralelas para *Rotylenchulus* sp.

PALAVRAS-CHAVE: TAMANHO DE AMOSTRA, COLETA DE DADOS, MONITORAMENTO

DETERMINATION OF SAMPLES NUMBER AND SAMPLING PATTERN FOR OBTAINING BIOLOGICAL DATA IN PAPAYA FIELD

ABSTRACT: The correct sampling is prime for obtaining significant biological data for study of agricultural and forestalls ecosystems. The present study had as objective the evaluation of samples number and diagram pattern for collecting soil in order to monitor *Meloidogyne* sp. and *Rotylenchulus* sp. population density in papaya (*Carica papaya*) field. Twenty samples per area were indicated for both nematode genera, being recommended to collect the samples randomly, in parallel bars or in diamond diagrams for *Meloidogyne* sp. and in parallel lines or bars for *Rotylenchulus* sp.

KEYWORDS: SAMPLE SIZE, DATA COLETA, MONITORING

INTRODUÇÃO: As doenças do mamoeiro (*Carica papaya* L.) acarretam severas perdas econômicas na produção, comercialização e exportação de frutos *in natura*. No Brasil, particularmente na região Nordeste, uma das principais doenças em cultivos comerciais são as nematoses, destacando-se as causadas pelo nematóide-das-galhas (*Meloidogyne* spp. Goeldi) e nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira), principalmente quando os pomares são implantados em seqüência a culturas hospedeiras dos parasitos (HOLTZMANN; MCSORLEY, 1998). Em geral, os danos associados a esses organismos resultam da ocorrência de altas densidades populacionais que estão associados às altas taxas de reprodução e ciclos de vida relativamente curtos dos parasitos (MCSORLEY, 1981).

A distribuição horizontal irregular dos nematóides é provavelmente o maior obstáculo para obtenção de estimativas confiáveis da densidade populacional. Embora existam exemplos na literatura de

diagramas para coleta de amostras de determinadas culturas (BARKER; CAMPBELL, 1981; BARKER, 1985; MCSORLEY, 1987), não há registro de estudos dessa natureza para monitoramento da densidade populacional de nematóides em cultivos de mamoeiro, particularmente nas condições do nordeste do Brasil. O objetivo do presente estudo foi estimar o número de amostras e indicar diagramas de caminhamento no campo para coleta de amostras de solo, visando estimativa da densidade populacional de *Meloidogyne* sp. e *Rotylenchulus* sp. em cultivos de mamoeiro, nas condições do Nordeste.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram selecionadas três áreas de plantio de mamoeiro, na Fazenda Santa Terezinha, Mamanguape, Paraíba, com diferentes históricos de ocorrência de nematóide das galhas: baixa incidência (área 1), alta incidência (área 2) e média incidência (área 3). Em cada área de plantio, foi delimitado 5.776 m², subdividido em 400 (20 × 20) quadriláteros contíguos de 14,44 m² (3,8 × 3,8), com três plantas de mamoeiro por quadrilátero. Em cada quadrilátero, foi selecionada uma planta, a central, onde foi coletada uma amostra de solo localizada a 50 cm do caule, no sentido da linha de plantio. Para a coleta do solo foi utilizado um cilindro com 10 cm de diâmetro e 30 cm de profundidade. No total, foram coletadas e processadas 1.200 amostras de solo. As técnicas de coleta e processamento de amostras de solo seguiram os métodos de Jenkins (1964) e Barker (1985). As suspensões de nematóides obtidas foram mantidas sob refrigeração (4-6 °C), realizando-se a contagem dos espécimes com o auxílio de lâminas de Peters sob microscópio ótico, utilizando-se a média de três leituras. Para seleção do diagrama para coleta de amostras foram simulados padrões de caminhamento em “X”, diamante, linhas paralelas, barras paralelas, “V” invertido, zigue-zague, “W” invertido, aleatório, “degrau”, “S”, representados esquematicamente na Figura 1, e os dados obtidos comparados com o caminhamento geral (representado pelas 400 amostras obtidas por área). Para determinação do tamanho das amostras, utilizou-se todos os padrões de caminhamento testados e variou-se o número de amostras (40, 30 e 20) dentro de cada padrão em cada área. As densidades populacionais (espécimes/300cm³ de solo) de ambas espécies, estimadas em função do número de amostras e padrão de caminhamento, foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

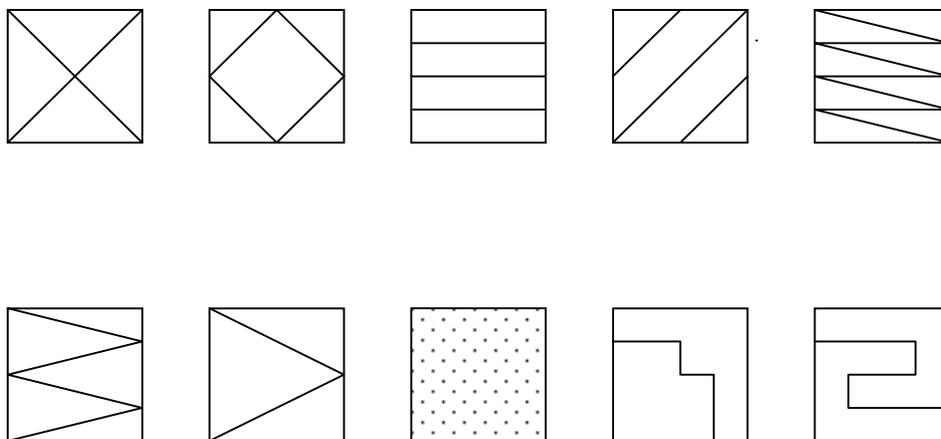


Figura 1. Padrões de caminhamento utilizados na amostragem de plantas de mamoeiro para avaliação das densidades populacionais dos parasitos: “X”, diamante, linhas paralelas, barras paralelas, zigue-zague, “W” invertido, “V” invertido, aleatório, degrau e “S”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na área 1, as estimativas de incidência das densidades populacionais (juvenis do segundo estágio (J_2)/300 cm³ de solo) de *Meloidogyne* sp. obtidas pelos padrões de caminhamento em linhas paralelas (para 20 e 30 amostras), “V” invertido (para 20 amostras), “W” invertido (para 20 e 30 amostras) e zigue-zague (para 40 amostras) diferiram significativamente ($P \leq 0,05$) da constatada no caminhamento geral. Na área 2, diferenças significativas ocorreram quando o padrão de caminhamento foi em degrau, “X” e linhas paralelas (para 20, 30 e 40 amostras), “S” (para 20 e 30 amostras) e zigue-zague (para 20 e 40 amostras) e, na área 3, quando se

usou padrão de caminhamento em “V” invertido (para 20 e 40 amostras) e “S” (para 30 amostras), de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Densidade populacional de *Meloidogyne* sp. estimada em função do diagrama de coleta e número de amostras

Diagrama de Coleta	Número de amostras / População (juvenis/300cc de solo)								
	Área I			Área II			Área III		
	20	30	40	20	30	40	20	30	40
“X”	65,7	77,4	80,9	1.056,5*	1.353,3*	1.083,4*	148,8	174,1	173,5
Linhas Paralelas	180,9* ¹	138,8*	98,8	315,0*	211,1*	260,4*	268,2	258,9	305,6
“S”	49,2	73,8	64,5	969,5*	999,0*	831,0	205,4	100,1*	291,8
Aleatório	91,2	92,5	59,3	492,2	734,2	624,0	249,5	205,7	208,2
Degrau	77,9	56,0	61,4	1.514,8*	1.407,4*	1.507,8*	269,2	218,4	263,4
Diamante	83,5	54,8	72,7	405,8	441,6	434,6	190,1	185,4	176,4
“V”invertido	119,6*	72,1	88,9	827,4	581,7	758,3	363,8*	288,8	331,6*
Barras paralelas	52,6	44,0	51,2	921,2	763,4	667,5	152,3	200,1	187,8
“W” invertido	118,0*	106,8*	73,0	738,8	705,0	737,5	234,5	297,9	223,0
Zigue-zague	67,1	69,0	117,1*	1.108,1*	771,3	978,1*	278,3	172,5	234,8
GERAL		70,3			676,4			232,7	

¹Médias seguidas por asterisco dentro da coluna diferem significativamente da média do caminhamento geral (400 amostras) pelo teste de Kruskal-Wallis (P=0,05).

Para *Rotylenchulus* sp., na área 1, o padrão de caminhamento menos indicado foi em “degrau” (para 20, 30 e 40 amostras); na área 2, “S”, “V” invertido e “W” invertido (para 20, 30 e 40 amostras) e, na área 3, o caminhamento em “V” invertido (para 20, 30 e 40 amostras), conforme indicado na Tabela 2. Os caminhamentos em linhas paralelas e barras paralelas são recomendados para coleta de amostras do nematóide reniforme uma vez que não diferiu do caminhamento geral em nenhuma das áreas estudadas. Pela mesma razão, para coleta de amostras dos nematóides das galhas, recomenda-se o caminhamento aleatório, em diamante ou barras paralelas.

Tabela 2. Densidade populacional de *Rotylenchulus* sp. estimada em função do diagrama de coleta e número de amostras

Diagrama de Coleta	Número de amostras / População (espécimes/300cc de solo)								
	Área I			Área II			Área III		
	20	30	40	20	30	40	20	30	40
“X”	352,9* ¹	292,4	253,2	486,2	154,9*	335,5	840,8	922,8	1.129,0
Linhas Paralelas	304,8	216,5	225,0	422,4	374,8	432,5	863,1	983,2	750,8
“S”	99,7*	162,7	217,0	195,5*	141,3*	732,2*	2.020,6*	814,0	1.243,6
Aleatório	228,3	129,1*	255,5	223,3*	294,7	492,2	2.466,1*	1.798,3*	1.157,3
Degrau	506,4*	542,3*	612,7*	381,4	112,4*	244,2*	910,5	889,0	774,5
Diamante	226,3	137,1*	144,4*	410,4	432,2	438,6	531,5*	923,6	765,4
“V”invertido	168,6	122,9*	129,4*	76,7*	223,6*	179,6*	3.252,0*	2.446,7*	2.314,7*
Barras paralelas	165,9	180,8	162,4	356,8	396,0	320,8	1.377,9	772,6	1.080,4
“W” invertido	194,7	196,6	194,5	148,5*	562,6*	635,9*	1.040,7	2.250,0*	1.377,4
Zigue-zague	373,6*	139,9*	262,0	377,0	526,8*	730,7*	481,4	1.870,5*	1.549,4*
GERAL		246,5			403,4			1.051,0	

¹Médias seguidas por asterisco dentro da coluna diferem significativamente da média do caminhamento geral (400 amostras) pelo teste de Kruskal-Wallis (P=0,05).

Os resultados obtidos na presente pesquisa discordam, em parte, de Ferris; Goodell; McKenry (1981) que sugerem que mudanças na configuração e direcionamento do diagrama de coleta das amostras têm pouco efeito na precisão da amostragem. Por outro lado, tem sido demonstrado que a precisão da amostragem aumenta a medida em que o tamanho da área analisada diminui (MCSORLEY;

PARRADO, 1982; MCSORLEY, 1987). Contudo, no presente estudo o número de 20 amostras poderia ser recomendado para monitoramento de ambas espécies estudadas, em todos os tipos de caminhamento selecionados, permitindo obtenção de dados representativos e alocação de menor quantidade de recursos.

CONCLUSÃO: Para monitoramento de *Meloidogyne* sp. em mamoeiro, recomenda-se 20 amostras por área de cultivo coletadas em caminhamento aleatório, em barras paralelas ou em diamante. Para *Rotylenchulus* sp., recomenda-se 20 amostras por área de cultivo coletadas em linhas ou barras paralelas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARKER, K.R. Sampling nematode communities. In: BARKER, K.R.; CARTER, C.C.; SASSER, J.N. (eds). **An Advanced treatise on *Meloidogyne***. North Carolina: North Carolina State University, 1985. p. 3-17.
- BARKER, K.R.; CAMPBELL, C.L. Sampling nematode populations. In: ZUCKERMAN, B.M. & ROHDE, R.A. (eds). **Plant parasitic nematodes**. New York: Academic Press, 1981. p. 451-474.
- FERRIS, H.; GOODELL, P.B.; McKENRY, M.V. **Sampling for nematodes**. California: Agrichemical Age, 1981. p. 10-11.
- HOLTZMANN, O.V.; MCSORLEY, R. Papaya diseases caused by nematodes. In: PLOETZ, R.C. (ed.) **Compendium of tropical fruit diseases**. St. Paul: APS Press, 1998. p. 68-69.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 48, p. 692, 1964.
- MCSORLEY, R. **Plant-parasitic nematodes associated with tropical and subtropical fruit**. Gainesville: Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 1981. 49 p.
- MCSORLEY, R. 1987. Extraction of nematodes and sampling methods. In: BROWN, R.H. & KERRY, B.R. (eds.). **Principles and practice of nematode control in crops**. Orlando: Academic Press, 1987. p. 13-47.
- MCSORLEY, R.; PARRADO, J.L. Estimating relative error in nematode numbers from single soil samples composed of multiple cores. **Jornal of Nematology**, Hanover, v. 14, p. 522-529, 1982.