

EFEITOS DISSIMILARES COM APLICAÇÕES DE NEMATICIDAS SISTÊMICOS, EM CANA-DE-AÇÚCAR, VARIEDADE SP 70 1011, EM DOIS DIFERENTES AMBIENTES DO NORDESTE DO BRASIL. PARTE 2. OBSERVAÇÕES NA PRIMEIRA SOCA

ROMERO MARINHO DE MOURA¹
IDJANE SANTANA DE OLIVEIRA²

¹Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, Pernambuco.

²Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco.

RESUMO

EFEITOS DISSIMILARES COM APLICAÇÕES DE NEMATICIDAS SISTÊMICOS EM CANA-DE-AÇÚCAR, VAR. SP 79 1011, EM DOIS DIFERENTES AMBIENTES DO NORDESTE, BRASIL. PARTE 2. OBSERVAÇÕES NA PRIMEIRA SOCA

Dois campos experimentais foram instalados em duas grandes áreas canavieiras, localizadas em dois diferentes municípios do Estado de Pernambuco. O primeiro, em Carpina, com início em agosto de 2004, mês de chuvas, tinha como características o solo escuro a negro, do tipo argilo-arenoso, fertilidade adequada e bom teor de matéria orgânica. O segundo, em Goiana, com início em dezembro de 2004, mês sem chuvas, possuía solo alvo, arenoso, baixa fertilidade e baixo teor de matéria orgânica. Esses locais foram selecionados para o estudo de possíveis reflexos prolongados dos efeitos de dois diferentes nematicidas sistêmicos; carbofuran, um carbamato, e terbufós, organofosforado, aplicados no momento do plantio da cultura. Os possíveis efeitos foram medidos sobre o desenvolvimento e produtividade da hospedeira, a cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.) var. SP 70 1011, e reprodução do nematóide *Pratylenchus zaei*, um endoparasito migrador, de alta virulência em relação à hospedeira, tudo por ocasião da colheita da primeira soca, aos 12 meses após o primeiro corte. Os dois campos possuíam os mesmo delineamento e receberam os mesmos tratamentos culturais ao longo do período experimental. As áreas onde se instalaram os campos possuíam mais de dez anos consecutivos de cultivo de cana-de-açúcar, encontravam-se infestadas por fitonematóides e possuíam registros de baixas produtividades. Os resultados obtidos nos dois experimentos foram dissimilares. Em Carpina, os tratamentos nematicidas não foram associados a aumentos da produtividade da cana-de-açúcar, mas a significativas reduções nas densidades populacionais

de *P. zea*. Em Goiana, ocorreu o oposto. O melhor nematicida foi o terbufos, que proporcionou aumento na produtividade da ordem de 35,5%, correspondente a um incremento de 23,7 t/ha. Por outro lado, nesse campo, não foram verificadas reduções nas densidades populacionais dos nematóides. Quanto ao desenvolvimento das plantas, em ambos experimentos, não houve aumento nas variáveis biométricas estudadas que pudessem ser associados ao emprego dos nematicidas.

Termos para indexação: carbofuran, terbufos, *Saccharum* sp., nematóides da cana-de-açúcar.

ABSTRACT

DISSIMILAR RESULTS OBTAINED FROM APPLICATIONS OF TWO DIFFERENT SYSTEMIC NEMATICIDES ON SUGARCANE, VAR. SP 79 1011, IN TWO DIFFERENT ENVIRONMENTS AT NORTHEASTER BRAZIL. PART 2. OBSERVATIONS ON THE FIRST RATOON.

Two experiments were established in two large sugarcane fields at two different municipalities in the state of Pernambuco. The first, with the starting in August 2004, still raining season, in Carpina. In this place the soil was deep, dark sandy-loam, with good fertility and adequate level of organic matter. The second, in Goiana, with the starting in December, 2004, during the dry season. The soil was shallow white sandy, with low fertility and low level of organic matter. The objectives of these two experiments were the same; to study the consequences of two different systemic nematicide applications at host planting to the first sugarcane ratoon. The nematicides were carbofuran, a carbamate, and terbufos, an organophosphate, both applied at planting. The used sugarcane (*Saccharum* sp.) variety was the SP 70 1011 largely cultivated in the area. Data were obtained on the host growth and yield, and on *Pratylenchus zea* reproduction. This plant parasitic nematode is a migratory endoparasite, highly virulent to sugarcane. Both fields received exactly the same following up including irrigation. Before the experiment, both areas had more than ten years of sugarcane cropping and possessed high population levels of this nematode as the initial population (Pi) and a low yield field records. The experiments pointed out dissimilar results in the two experiments. In Carpina, the nematicides did not increase yield but significantly reduced the nematode population. In Goiana, the best nematicide was carbofuran with an increasing yield of 33,5% or 27,3 t/ha. On the other hand, in this experiment, no reductions on populations densities were observed. In both experiments, the treatments didn't affect plant growth as far as the biometrics of the host was concerned.

Index terms: carbofuran, terbufos, *Saccharum* sp., sugarcane nematodes.

1. INTRODUÇÃO

Entre os fatores que respondem pelas baixas produtividades em muitos canaviais nordestinos encontram-se as questões fitossanitárias, com alto destaque para ação parasitária do fitonematóide endoparasito migrador *Pratylenchus zeae* Grahan e do endoparasito sedentário do gênero *Meloidogyne* Göldi, com predominância das espécies *M. incognita* (Kofoid & White) Chitwood e *M. javanica* (Treub) Chitwood, consideradas de alta virulência em relação à cana-de-açúcar no Brasil e no mundo (Moura, 2005; Cadet & Spaul, 1985; Spaul & Cadet, 1990; Silveira & Herrera, 1995). Muitos nematóides ectoparasitos têm sido encontrados associados à cana-de-açúcar no Nordeste (Moura, 2005), mas suas patogenicidades ainda não foram pesquisadas. Para controle dos endoparasitos na Região Centro-Sul diversos métodos têm sido pesquisados, mas, prioritariamente, o controle químico com nematicidas tem sido o mais recomendado, segundo pesquisas regionais, a maioria sob a liderança do W. Novaretti. No Nordeste, Moura e colaboradores, além do controle químico (Moura, 1998; Barros *et al.*, 2005), têm buscado também outras alternativas de controle entre as quais, rotação de culturas (Moura, 1995). Após décadas de pesquisas, foi apresentado pelo mencionado autor, um sistema integrado de controle para nematóides da cana-de-açúcar, dirigido para as condições do Nordeste (Moura, 2005).

O controle químico no Nordeste teve ampliada frequência nas últimas duas décadas, muito embora, em diversas situações, resultados positivos não tenham sido consistentes, havendo muitos reclamos de agrônomos e canavieiros nordestinos, comprovados por resultados de pesquisa (Chaves *et al.*, 2004; Baltar *et al.*, 2005). O objetivo da presente pesquisa foi avaliar os possíveis reflexos dos tratamentos nematicidas realizados no plantio, por avaliação feita na colheita da primeira soca.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Dois campos experimentais foram implantados no Estado de Pernambuco para serem estudadas as conseqüências dos efeitos dos nematicidas carbofuran e terbufos, aplicados no plantio, em dois diferentes ambientes edáficos; um na Estação Experimental de Carpina, município de Carpina, e o outro no talhão 259 do Engenho Terra Rica, área de produção da Usina Santa Teresa (Companhia Agro Industrial de Goiana (CAIG), município de Goiana. A primeira área possuía solo do tipo argilo-

arenoso, coloração negra, com adequado volume de matéria orgânica e diagnosticado, por análise química, de adequada fertilidade para cana. Em Goiana, o solo era arenoso, claro, com baixo teor de matéria orgânica, sendo feitas as correções de fertilidade indicadas por prévia análise de solo. Os campos possuíam o mesmo delineamento experimental, do tipo blocos ao acaso, compostos por três tratamentos e seis repetições. Cada parcela era constituída por cinco linhas, sendo duas laterais bordaduras e três internas para coleta de dados. As linhas possuíam 10 metros de comprimento, com 1,5 m de afastamento. Os tratamentos experimentais foram: número 1 – testemunha, sem tratamento, 2 – carbofuran; um nematicida carbamato, sistêmico, em formulação líquida, solubilidade 700 ppm, empregado neste experimento na dose de 6 litros do produto comercial (pc) por hectare, nome comercial Carbofuran 350 SC e o número 3 – terbufós; organofosforado, sistêmico, formulação granulada, na dose de 20 kg de pc por ha, solubilidade de 5ppm, com o nome comercial Counter 50 G. Os produtos foram aplicados no momento do plantio, no fundo do sulco, com assistência do grupo responsável por essa pesquisa e do corpo técnico do Setor de Pesquisa da Estação Experimental de Carpina e da Usina Santa Teresa, para cada experimento, respectivamente. O experimento de Carpina foi lançado em agosto de 2004, época ainda de chuvas, e o de Goiana em dezembro, do mesmo ano, quando normalmente não há mais chuvas. Após terem sido colhidas as canas-planta, em todas as parcelas dos dois experimentos, fato que ocorreu 12 meses após os respectivos plantios, foram feitas novas correções de fertilidade do solo, indicadas pela análise, calagem e coleta de amostras de solo para análise nematológica, visando a determinação das populações do nematóide endoparasito migrador *P. zaeae* nos três tratamentos. O método de coleta foi do tipo zig-zague, segundo Barker (1985), obtendo-se nove subamostras nas três linhas centrais das parcelas, que formavam uma amostra composta com aproximadamente 1 Kg. Para extração dos nematóides do solo, foram usadas alíquotas de 300cc de solo, que foram processadas por meio do método de flotação-centrífuga, segundo Jenkins, 1964. A extração dos nematóides das raízes foi feita em porções de 25 gramas, por meio da técnica da trituração em liquidificador, usando-se igual volume de água, seguida do peneiramento (peneira de abertura 60 meshes sobre uma de 400) completando-se o processo com a flotação-centrífuga do residuo da última peneira. A contagem dos nematóides foi feita em caixas calibradas de acrílico transparentes. Ao final do experimento, 24 meses após o plantio, repetiu-se o mesmo procedimento para determinação das populações finais (Pf) nos três tratamentos. A soma dos nematóides do solo e das raízes de cada

momento de coleta formou as populações iniciais (Pi) e finais (Pf). Os campos receberam permanente assistência, com limpas periódicas com enxada, irrigação por aspersão com canhão em Carpina e pivô central em Goiana, sempre sob supervisão de técnico agrícola treinado, que obedecia à programação de irrigação necessária da instituição. A variedade utilizada nos dois experimentos foi SP 70 1011, cedida pela Estação Experimental de Carpina e Usina Santa Teresa, em ambos os casos, após tratamento térmico, para controle do raquitismo, uma doença bacteriana endêmica na região. Doze meses após a colheita da cana-planta, com as socas já em época de colheita, foram tomados ao acaso das três linhas centrais 15 colmos para determinação das médias do comprimento, diâmetro e peso. Em seguida foram contados todos os colmos das três linhas centrais e estabelecida a média de colmos por metro linear, que foi transformada em número de colmos por hectare, considerando-se o espaçamento de 1,3 metro para Carpina e 1,5 para Santa Tereza, já mencionados. Seguiram-se as determinações das produtividades nas parcelas, que foram transformadas em toneladas de colmo por hectare (Tabela 1). De posse dos dados de contagem do nematóide, foram calculados os fatores de reprodução (Fr) para cada tratamento, obtidos por meio da relação $FR_{24} = Pf_{24}/Pf_{12}$, ou seja, procurou-se verificar quantas vezes a população observada aos 12 meses na cana-planta multiplicou-se ao longo dos 12 meses seguintes, até a colheita de primeira soca. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento em Carpina as populações iniciais (Pi) de *P. zae* foram consideradas altas e adequadas para o experimento, a considerar Moura, 2005. Os valores numéricos foram: testemunha = 1.048, carbofuran = 1.024 e terbufos = 1.036 *P. zae* por 300 cc de solo mais os espécimes presentes em 25 gramas de raízes. Essas populações corresponderam às leituras efetuadas aos 12 meses após o plantio, quando findou o experimento anterior, relativo aos dados da cana-planta. Os resultados finais obtidos em Carpina demonstraram que os efeitos da aplicação de nematicida sistêmico em cana-de-açúcar no plantio não se refletiram na produtividade da primeira soca, sendo as produtividades obtidas com os nematicidas equivalentes aos da testemunha (Tabela 1). Entretanto, os nematicidas podem ter sido responsáveis pelas reduções significativas das populações de *P. zae* (Tabela 2). Este experimento

foi lançado ainda em época de chuvas, mês de agosto, ocasião em que as populações dos nematóides do solo ainda estavam ativas fisiologicamente.

Tabela 1. - Efeitos dos tratamentos pré-plantio da cana-de-açúcar, var. SP 70 1011, com nematicidas sistêmicos, refletindo-se na primeira soca, por aferição da biometria do colmo, 24 meses após os tratamentos. Carpina, agosto de 2004.

| Tratamento | Comp. (m) | Diâm. (cm) | P/U ¹ (Kg) | U/ML (T) | U/ha (T) | Prod. (t/ha) | Incremento (%) | Incremento (t/ha) |
|------------|-----------|------------|-----------------------|----------|----------|--------------|----------------|-------------------|
| Testemunha | *1,26 a | 2,73 a | 0,63 a | 9,50 a | 63.336 a | 39.901 a | -- | -- |
| Carbofuran | 1,30 a | 2,52 a | 0,57 a | 8,79 a | 60.000 a | 34.200 a | 0,0 | 0,0 |
| Terbufós | 1,34 a | 2,44 a | 0,59 a | 9,54 a | 63.603 a | 37.525 a | 0,0 | 0,0 |

¹ P/U = peso por unidades de colmo, U/ML = unidades de colmo por metro linear, U/ha = unidades de colmo por hectare. *Não houve diferenças significativas em relação às variáveis estudadas.

Tabela 2. - Efeitos da aplicação de dois nematicidas sistêmicos do solo, nas populações do fitonematóide *Pratylenchus zea*, por ocasião da primeira soca. Siglas: Pi = população inicial, Pf 12 e Pf 24 = populações finais obtidas no 12° e 24° mês da cultura, após o plantio, respectivamente. Carpina, agosto de 2004.

| Tratamentos | População Inicial (Pi = Pf 12) | Contagem de nematóides (Raiz e Solo) | População Final (Pf = Pf 24) (Raiz + Solo) | Fator de Reprodução (FR = Pf/Pi) |
|-------------|--------------------------------|--------------------------------------|--|----------------------------------|
| Testemunha | 1.098 a | 1.015 a 138 a | 1.053 a | 0,96 a |
| Carbofuran | 1.024 a | 405 b 150 a | 555 b | 0,54 b |
| Terbufós | 1.036 a | 488 b 102 a | 590 b | 0,57 b |

A população Pf12 foi tomada como Pi desta avaliação. Contagem de nemas = nematóides por 50g de raiz somados aos encontrados em 300cc de solo. Fr = fator de reprodução. Em cada coluna, médias seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

Na usina Santa Tereza, em Goiana, as populações iniciais, igualmente ao que ocorreu em Carpina, foram altas, com os seguintes valores: Testemunha = 1.572, Carbofuran = 1.024, Terbufós = 1.036. Ao contrário do que aconteceu em Carpina, o nematicida carbofuran foi associado a um incremento na produtividade em relação à testemunha de 23,48%, correspondendo a 23,69 t/ha. O terbufós foi equivalente ao carbofuran, com aumentos de 21,42% e 21,62 t/ha (Tabela 3) (Figura 1A). Em ambos os casos, houve ganhos econômicos, a considerar o preço da época da tonelada de cana e dos produtos comerciais nematicidas [(Eng. Agro. Rômulo Ferreira Lima, FMC do Brasil e Sindicato dos Produtores de Açúcar e Álcool de Pernambuco (SINDASUCAR) informações pessoais]. Por outro lado, neste experimento, não foi constatada diminuição das populações do nematóide nos dois tratamentos, ao modo

Tabela 3. - Efeitos da aplicação de dois nematicidas sistêmicos do solo, na biometria do colmo da cana-de-açúcar, *Saccharum spp.*, variedade SP 70 1011, 24 meses após os tratamentos. Observações em primeira soca. Goiana, dezembro de 2004.

| Tratamento | Comp. (m) | Diâm. (cm) | P/U ¹ (Kg) | U/ML (T) | U/ha (Total) | Prod. (t/ha) | Incremento (%) | Incremento (t/ha) |
|------------|-----------|------------|-----------------------|----------|--------------|--------------|----------------|-------------------|
| Testemunha | 2,0 a | 2,4 a | 0,80 a | 16,5 a | 127.114 a | 103.637 b | -- | -- |
| Carbofuran | 3,7 b | 2,5 a | 1,04 a | 16,2 a | 128.899 a | 130.769 a | 35,5 | 27,13 |
| Terbufós | 2,0 a | 2,4 a | 0,92 a | 17,7 a | 136.867 a | 126.203 a | 28,5 | 22,57 |

¹ P/U = peso por unidades de colmo, U/ML = unidades de colmo por metro linear, U/Ha = unidades de colmo por hectare. Em cada coluna, médias seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

como ocorreu em Carpina. Ao contrário, observou-se um aumento não significativo da população de *P. zea* no tratamento carbofuran e significativo no terbufós. Tais aumentos ocorreram tanto na população final quanto no fator de reprodução (Tabela 4). Este experimento foi lançado em dezembro, época sem chuvas, quando as populações dos fitonematóides encontravam-se provavelmente em criptobiose, pois a temperatura do solo arenoso atingiu 54°C em diversas ocasiões entre os meses de janeiro a março, durante o período experimental.

Tabela 4. - Efeitos da aplicação de dois nematicidas sistêmicos do solo, nas populações do fitonematóide *Pratylenchus zea*, por ocasião da primeira soca. Goiana, dezembro de 2004.

| Tratamentos | População Inicial (Pi ¹ = Pf 12) | Contagem de nematóides (Raiz e Solo) | População Final (Pf = Pf 24) (Raiz + Solo) | Fator de Reprodução (FR = Pf/Pi) |
|-------------|---|--------------------------------------|--|----------------------------------|
| Testemunha | 1.572 a | 1.146 a | 240 a | 1.386 a |
| Carbofuran | 1.026 a | 1.338 a | 370 a | 1.708 b |
| Terbufós | 1.036 a | 1.650 a | 719 a | 2.369 a |

¹ Pi = população inicial, Pf 12 e Pf 24 = populações finais obtidas no 12° e 24° mês da cultura, após o plantio, respectivamente. Contagem de nemas = nematóides por 50g de raiz e 300cc de solo. Fr = fator de reprodução. Em cada coluna, médias seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

O controle químico dos fitonematóides por meio do uso dos nematicidas sistêmicos tem recebido muitas atenções dos pesquisadores, no Nordeste do Brasil (Moura *et al.*, 1998; Rosa *et al.*, 2003; Barros *et al.*, 2005) e exterior (Cadet & Spaul, 1985; Spaul & Cadet, 1990). No sul do Brasil, a liderança das pesquisas tem sido de W. Novaretti e colaboradores. Seus excelentes resultados, oriundos de pesquisas bem conduzidas, tiveram sempre repercussão nacional e internacional, por refletirem sempre significativos aumentos em produtividade, proporcionando adequado retorno

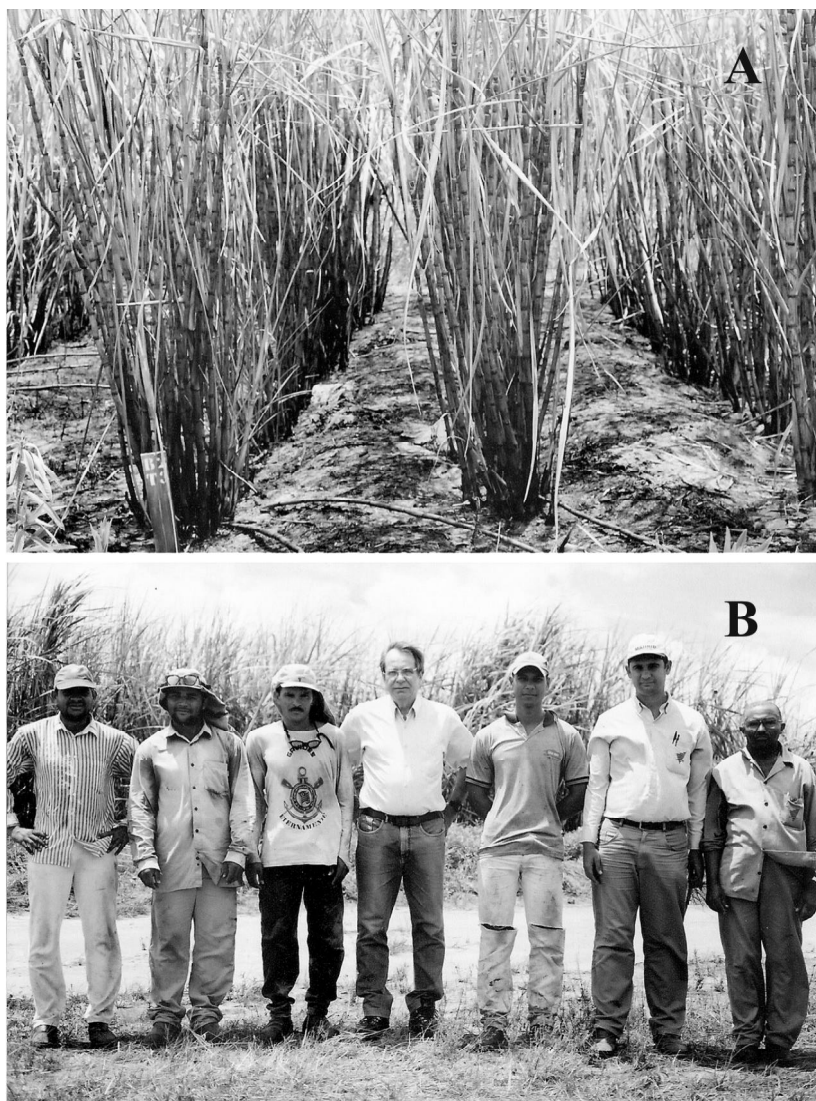


Figura 1. — A) Excelente desenvolvimento das canas da variedade SP701011, obtido com o tratamento nematicida carbofuran, no município de Goiana, com produtividade da ordem de 130.769 toneladas por hectare. B) Grupo de trabalho cedido pela direção da Usina Santa Teresa, município de Goiana, para implantação, acompanhamento e colheita do campo experimental naquele município, com a presença do autor no centro da foto.

econômico em cana-planta (Novaretti *et al.*, 1998). Entretanto, até o momento, ainda não haviam sido publicados resultados dos possíveis reflexos desses tratamentos na primeira soca, muito embora esforços tenham sido feitos para controlar populações de fitonematóides no período de soca (Dinardo-Miranda & Garcia, 2002).

Os resultados ora obtidos refletiram a influência que os fatores ambientais podem exercer sobre os resultados experimentais de controle químico de fitonematóides em cana-de-açúcar, haja vista a dissimilaridade dos dados obtidos nos municípios de Carpina e Goiana, quando do estudo da cana-planta (Moura & Macedo, 2005) e agora na primeira soca. Esses fatores, especialmente fertilidade do solo e época de plantio em relação a chuvas e temperatura, devem ser analisados individualmente em futuras pesquisas, para que se possa obter no Nordeste os resultados positivos que são freqüentes nas práticas de controle químico no sul do país.

4. AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao Dr. Eusébio Simões, Chefe da Estação Experimental de Carpina, pela liberação da área experimental naquela instituição e análise química de solo. A todo grupo de pesquisa da Usina Santa Teresa, pela disponibilidade de terra, pessoal de campo e análise química de solo, indispensáveis à implantação, acompanhamento e colheita do experimento em Goiana (Figura 1B).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARKER, K.R. Sampling Nematode Communities. In: Barker, K.R., Carter, C.C. & Sasser, J.N. (Eds.). An Advanced Treatise on *Meloidogyne*, vol II. Methodology. Raleigh. North Carolina State University. 1985. pp. 3-17.

BARROS, A.C.B., MOURA, R.M. & PEDROSA, E.M.R. Estudo de interação variedade-nematicida em cana-de-açúcar, em solo naturalmente infestado por *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Pratylenchus zae*. Nematologia Brasileira 29: 39-46. 2005.

CADET, P. & SPAULL, W.V. Studies on the relationship between nematodes and sugarcane in South and West Africa: plant cane. Reviue de Nématologie 8:131-142. 1985.

DINARDO-MIRANDA, L.L, GIL, M.A., COELHO, A.L., GARCIA, V. & MENAGATTI, C.C. Efeito da torta de filtro e de nematicidas sobre as infestações de nematóides e a produtividade da cana-de-açúcar. Nematologia Brasileira 27:61-67. 2003.

DINARDO–MIRANDA, L.L. & GARCIA, V. Efeito da época de aplicação de nematicidas em soqueira da cana-de-açúcar. *Nematologia Brasileira* 26:177–180. 2002.

DINARDO–MIRANDA, L.L., MENEGATTI, C.C. & PIVETA, J.P. Eficiência de nematicidas aplicados no plantio da cana-de-açúcar. *Nematologia Brasileira* 171–174. 2001.

JENKINS, W.R. A rapid centrifugal–flotation technique to separate nematodes from soil. *Plant Disease Reporter* 48: 692. 1964.

MOURA, R.M., MACEDO, M.E.A, SILVA, E.G. & SILVA, I.P. Efeito da aplicação de carbofuran em cana-de-açúcar variedade CB 45–3. *Fitopatologia Brasileira* 23: 505. 1998.

MOURA, R.M., PEDROSA, E.M.R., MARANHÃO, S.R.V.L, MACEDO, M.E.A., MOURA, A.M., SILVA, E.G. & FERREIRA LIMA, R. Ocorrência dos nematóides *Pratylenchus zeae* e *Meloidogyne* spp em cana-de-açúcar no nordeste do Brasil. *Fitopatologia Brasileira* 25:101–103. 2000.

MOURA, R.M. & MACEDO, M.E.A. Efeitos de aplicações similares de nematicidas sistêmicos em cana-de-açúcar, var. SP 70 1011, em dois diferentes ambientes do Nordeste, Brasil. Parte 1. Observações na cana-planta. *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica* 2:191–203. 2005.

MOURA, R.M. Controle integrado dos nematóides da cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil. *Anais, 2º Congresso Brasileiro de Nematologia, Piracicaba, SP. 2005. pp.49–55.*

MOURA, R.M. Dois anos de rotação de cultura em campos de cana de açúcar para controle da meloidoginose. 2. Considerações sobre o método e reflexos na produtividade agroindustrial da cana-planta. *Fitopatologia Brasileira* 20:597–600. 1995.

NOVARETTI, W.R.T., MONTEIRO, A.R. & FERRAZ, L.C.C.B. Controle químico de *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus zeae* em cana-de-açúcar com carbofuran e terbufos. *Nematologia Brasileira* 22:60–74. 1998.

ROSA, R.C.T., MOURA, R.M. & PEDROSA, E.M.R. Efeitos de *Crotalaria juncea* e carbofuran observados na colheita da cana planta. *Nematologia Brasileira* 27:167–171. 2003.

SILVEIRA, D.F. & HERRERA, O.J. Principales problemas nematologicos de Cuba. *Anais, Congresso Internacional de Nematologia Tropical, Rio Quente, GO. 1995. pp. 161–171.*

SPAULL, W.V. & CADET, P. Nematodes parasites of sugarcane. In: Luc, M, Sikora, R, Bridge, J. [Eds.]. *Nematodes of subtropical and tropical agriculture*. Wallingford. CAB International. 1990. pp.461–491.