

ISSN 1678-2518

Dezembro, 2011

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 149***

## **Monitoramento das Populações do Nematóide-das-gaíhas e das Lesões em Cana-de-açúcar em Pelotas-RS.**

Cesar Bauer Gomes  
Chaiane Borges Signorini  
Lúcia Somavilla  
Israel Lima-Medina  
Sérgio Delmar dos Anjos e Silva

Pelotas, RS  
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado  
Endereço: BR 392 Km 78  
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275-8199  
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221  
Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

Comitê de Publicações da Unidade  
Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior  
Secretária-Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia  
Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio  
Suíta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi,  
Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.  
Suplentes: Isabel Helena Verneti Azambuja, Beatriz Marti Emygdio

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê  
Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza  
Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro  
Editoração eletrônica e capa: Fernando Jackson e Juliane Nachtigall (estagiária)

1a edição  
1a impressão (2011): 100 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação  
dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Monitoramento das populações do nematoide-das-galhas e das lesões em  
cana-de- açúcar em Pelotas-RS / César Bauer Gomes [et al.] – Pelotas:

Embrapa Clima Temperado, 2011.

20p. – (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 149).

ISSN 1678-2518

*Parasito de planta – Nematóide – Meloidogyne javanica – Pratylenchus zae* – Cana –  
Identificação – Flutuação populacional. I. Gomes, Cesar Bauer. II. Série.

CDD 632.6257

---

© Embrapa

# Sumário

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Resumo .....                 | 5  |
| Abstract .....               | 7  |
| Introdução .....             | 9  |
| Material e Métodos .....     | 10 |
| Resultados e Discussão ..... | 12 |
| Conclusão .....              | 17 |
| Referências .....            | 18 |



# Monitoramento das Populações do Nematóide-das-galhas e das Lesões em Cana-de-açúcar em Pelotas-RS.

---

*Cesar Bauer Gomes*<sup>1</sup>

*Chaiane Borges Signorini*<sup>2</sup>

*Lúcia Somavilla*<sup>3</sup>

*Israel Lima-Medina*<sup>4</sup>

*Sérgio Delmar dos Anjos e Silva*<sup>5</sup>

## Resumo

Entre os anos de 2010 e 2011, realizou-se o monitoramento e identificação do nematóide-das-galhas (*Meloidogyne* sp.) e das lesões (*Pratylenchus* sp.) em amostras de raízes coletadas em diferentes genótipos de cana-de-açúcar cultivados em área experimental da Embrapa Clima Temperado. Vinte e duas populações dos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus* foram detectadas em todos os genótipos avaliados, sendo posteriormente, quantificadas e identificadas em nível específico. Detectou-se a presença de *Meloidogyne javanica* (Est.J3) e de *Pratylenchus zaeae* em todas as amostras. Os níveis populacionais de *M. javanica* variaram entre 3 e 1610 nematoides/10 g de raízes no período avaliado, sendo os genótipos RB 925268, RB

---

<sup>1</sup>Eng. Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, cesar.bauer@cpact.embrapa.br.

<sup>2</sup>Eng. Agrôn., Bolsista Cnpq, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, chaisig@hotmail.com.

<sup>3</sup>Biól., D.Sc., Bolsista Fapeg, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Isomavilla@hotmail.com.

<sup>4</sup>Eng. Agrôn., Doutorando em Fitossanidade/PPGFS, Faem-Ufpel, Pelotas, RS, islimes@hotmail.com.

<sup>5</sup>Eng. Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, sergio.anjos@cpact.embrapa.br.

## 6 Monitoramento das Populações do Nematóide-das-galhas e das Lesões em Cana-de-açúcar em Pelotas-RS.

935744 e RB 946903 os que apresentaram os índices mais elevados nas raízes. Na avaliação dos níveis populacionais de *P. zaeae* detectou-se a presença de 7 a 500 nematoides/10 g de raízes nos genótipos avaliados, sendo 'RB 72454', o material onde houve maior densidade populacional do nematóide.

**Termos para indexação:** *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus zaeae*, cana, identificação, flutuação populacional.

# Monitoring of root-knot and lesion nematode populations on sugarcane in Pelotas-RS.

---

*Cesar Bauer Gomes*<sup>1</sup>

*Chaiane Borges Signorini*<sup>2</sup>

*Lúcia Somavilla*<sup>3</sup>

*Israel Lima-Medina*<sup>4</sup>

*Sérgio Delmar dos Anjos e Silva*<sup>5</sup>

## Abstract

A survey of root-knot (*Meloidogyne* sp.) and lesion nematode (*Pratylenchus* sp.) was carried out in an experimental area containing different sugarcane genotypes at Embrapa Temperate Agriculture, Pelotas-RS in 2010 and 2011. Twenty two *Meloidogyne* sp. and *Pratylenchus* sp. populations were detected in all evaluated root samples. Subsequently the nematode level was determined in the samples and the species of each nematode population were identified. *Meloidogyne javanica* (Est.J3) and *Pratylenchus zaeae* were detected in all the genotypes. The *M. javanica* populations ranged from 3 to 1610 nematodes/10 g of roots in two evaluations and RB 925268, RB 935744 and RB 946903 genotypes presented the higher nematode levels in the roots. Regarding *P. zaeae* populations in the root samples, their levels ranged from 7 to 500 nematodes/10 g of roots and 'RB 72454' was the genetic material with the higher populational level.

**Index terms:** *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus zaeae*, sugarcane, identification, population dynamic.

## 8 Monitoramento das Populações do Nematóide-das-galhas e das Lesões em Cana-de-açúcar em Pelotas-RS.

## Introdução

Entre os problemas fitossanitários associados à baixa produtividade da cana-de-açúcar, doenças causadas pelos nematoides-das-galhas (*Meloidogyne* spp.) e pelos nematoides-das-lesões (*Pratylenchus* spp.), têm sido responsáveis por danos significativos na região Nordeste e Sudeste do Brasil. De acordo com Moura et al.(1990; 1999) e DINARDO-MIRANDA (2005), esse fato se deve ao sistema radicular debilitado das plantas atacadas, refletindo em menor capacidade de absorção de água e nutrientes e conseqüentemente, na redução da produtividade da cultura.

Os danos causados por nematoides, em áreas comerciais, estão associados principalmente, às espécies dos fitonematoides que ocorrem na área afetada, aos níveis populacionais no solo, à variedade cultivada e das condições de umidade do solo no momento do plantio da cana se for feita a aplicação de nematicidas (DINARDO-MIRANDA, 2005; BARROS et al., 2005). O uso de variedades resistentes ou tolerantes ao nematóide-das-galhas e ou das lesões, constitui-se em uma das medidas mais econômicas e seguras, porém a falta de genótipos com resistência a *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus* spp., no mercado, constitui-se em uma limitação (DINARDO-MIRANDA, 2005). O emprego de nematicidas contribui para o aumento da produtividade da cana-de-açúcar (MOURA, 1995), no entanto, o efeito pode ser efêmero ou limitado (MOURA e MACEDO, 1997)

além de representarem sérios riscos à saúde humana e ao meio ambiente (PEASE et al., 1995).

Considerando-se o cultivo recente da cana-de-açúcar de forma extensiva no Rio Grande do Sul, o potencial nocivo dos nematoides das galhas e das lesões na cultura e a falta de informações sobre a ocorrência e diversidade de espécies de nematoides associados aos níveis populacionais nas áreas de plantio, foi objetivo desse estudo, monitorar a ocorrência e a densidade populacional de *Meloidogyne* sp. e *Pratylenchus* sp. em diferentes genótipos de cana-de-açúcar no município de Pelotas-RS, entre os anos de 2010 e 2011.

## **Material e Métodos**

Entre os anos de 2010 e 2011, no período de primavera, foram realizadas coletas de amostras de raízes de cana-de-açúcar estabelecidas em campo experimental da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, cujo objetivo foi avaliar a ocorrência e os níveis populacionais de *Meloidogyne* sp. e *Pratylenchus* sp. em 20 genótipos da cultura. Amostras compostas de raízes foram coletadas aleatoriamente por genótipo a uma profundidade de 0 a 25 cm da superfície do solo, sendo cada uma constituída de 20 a 50 g de raízes e 500 g de solo. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Nematologia da Embrapa Clima Temperado para processamento.

Em laboratório, uma subamostra de 10 g de raízes de cada amostra (genótipos: (RB835054, RB855156, RB855453, RB925211, RB925345, RB855046, RB945961, RB946903, RB966928, RB72454, RB845197, RB845210, RB855035, RB855113, RB855536, RB865230, RB867515, RB835486, RB835089, RB935744, RB925268, RB965518), foi processada conforme técnica de Hussey e Barker (1973), avaliando-se sob microscópio estereoscópico, a ocorrência e os níveis populacionais (número de nematoides/10 g de raízes) dos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus*.

Parte de raízes de cada amostra foi inoculada em mudas de cana 'RB946903' e de tomate 'Santa Cruz' mantidas em solo esterilizado em casa de vegetação. Decorrido aproximadamente 55 dias da inoculação, procedeu-se a identificação de espécies de ambos os nematoides. Para o gênero *Meloidogyne*, 20 fêmeas adultas branco leitosas de cada amostra foram retiradas das raízes de tomate e submetidas a eletroforese, sendo a identificação baseada no fenótipo de esterase de cada subamostra (CARNEIRO e ALMEIDA, 2001). Os fenótipos enzimáticos encontrados foram identificados por uma letra e um número que correspondeu, respectivamente, ao nome original de cada cultura, seguido do número de bandas (ESBENSHADE e TRIANTAPHYLLOU, 1990). Já, para o gênero *Pratylenchus* a identificação de espécies foi realizada com base na observação das características morfológicas dos espécimes através de microscopia óptica (LOOF, 1991).

## Resultados e Discussão

Verificou-se a presença do nematóide das galhas e das lesões na maioria das amostras de cana-de-açúcar analisadas entre 2010 e 2011 (Tabela 1). O fenótipo de esterase J3, típico de *Meloidogyne javanica* Treub (Figura 1), e *Pratylenchus zeae* Grham foram as únicas espécies dos respectivos gêneros identificadas e detectadas, ocorrendo em todas as amostras avaliadas no período estudado (Tabela 1).

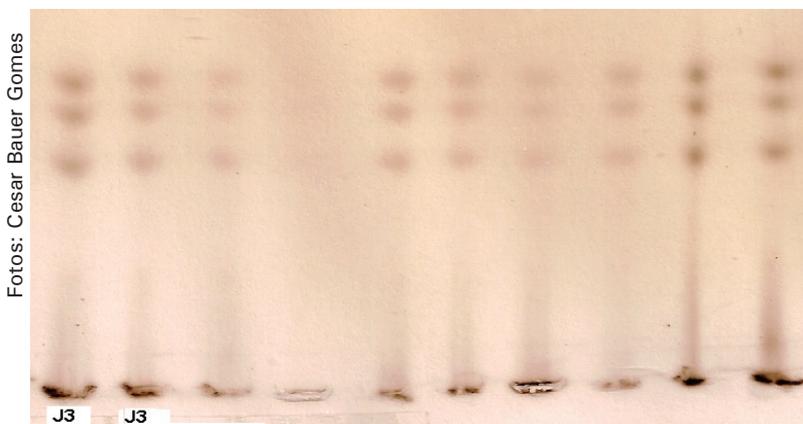


Figura 1: Fenótipo de esterase típico de *Meloidogyne javanica* (Est. J3) detectado em 22 populações de *Meloidogyne* spp. coletadas em genótipos de cana-de-açúcar em Pelotas-RS e o padrão *M. javanica* J3.

Exceto nas amostras 'RB945961' e 'RB925345', onde não foi verificada a presença do nematóide das galhas em 2010, nos demais genótipos de cana, foram detectadas populações de *M. javanica* que variaram entre 10 e 1.610 juvenis de segundo estágio/10 g de raízes em 2010; e, em 2011, os níveis populacionais variaram de 3 a 313 nematoides/10 g de raízes considerando-se todas as amostras (Tabela 1). Com base na estimativa dos limiares de dano *Meloidogyne* sp. citados por Barros et al. (2005), nas amostras de cana dos genótipos RB925211, RB925345 e RB8855536, os níveis populacionais foram baixos ( $< 23$  J2/10 g raízes); em RB835054, RB855113, RB855156, RB855453, RB966928, RB865230, RB867515 e RB835486 foram considerados baixos a médios ( $> 10 < 77$  J2/10 g raízes); nas amostras RB946903, RB855035, RB72454, RB845197, RB965518 e RB925268, os níveis variaram de médios a altos ( $> 53 < 1.610$  J2/10 g raízes); na amostra RB935744 os níveis populacionais permaneceram altos nas duas coletas ( $> 130 < 540$  J2/10g raízes); e em RB945961, RB845210, RB855046 e RB835089, variaram de baixos a altos ( $> 130 < 540$  J2/10 g raízes).

14 Monitoramento das Populações do Nematóide-das-galhas e das Lesões em Cana-de-açúcar em Pelotas-RS.

**Tabela 1.** Número de J2 de *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus zeae* /10 g de raízes em amostras de diferentes genótipos de cana-de-açúcar coletadas em Pelotas, Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado, 2011.

| Amostra / Genótipo | nº de nematoides/ 10 g de raízes |      |                |      |
|--------------------|----------------------------------|------|----------------|------|
|                    | <i>J2 M. javanica</i>            |      | <i>P. zeae</i> |      |
|                    | 2010                             | 2011 | 2010           | 2011 |
| 1. RB 835054       | 90                               | 10   | 80             | 173  |
| 2. RB 855156       | 57                               | 23   | 290            | 197  |
| 3. RB 855453       | 50                               | 13   | 210            | 70   |
| 4. RB 925211       | 17                               | 10   | 43             | 7    |
| 5. RB 925345       | -                                | 3    | 360            | 27   |
| 6. RB 855046       | 150                              | 45   | 47             | 7    |
| 7. RB 945961       | -                                | 147  | 110            | 40   |
| 8. RB 946903       | 1610                             | 83   | 33             | 100  |
| 9. RB 966928       | 10                               | 47   | 27             | 57   |
| 10. RB 72454       | 53                               | 163  | 10             | 500  |
| 11. RB 845197      | 240                              | 70   | 10             | 140  |
| 12. RB 845210      | 23                               | 313  | 57             | 70   |
| 13. RB 855035      | 83                               | 117  | 13             | 7    |
| 14. RB 855113      | 60                               | 50   | 73             | 103  |
| 15. RB 855536      | 10                               | 23   | 83             | 103  |
| 16. RB 865230      | 43                               | 27   | 93             | 87   |
| 17. RB 867515      | 77                               | 57   | 360            | 100  |
| 18. RB 835486      | 10                               | 47   | 200            | 63   |
| 19. RB 835089      | 120                              | 3    | 100            | 103  |
| 20. RB 935744      | 540                              | 130  | 220            | 227  |
| 21. RB 925268      | 730                              | 100  | 67             | 163  |
| 22. RB 965518      | 90                               | 57   | 93             | 263  |

Na Figura 2, pode-se notar a presença de galhas em raízes de cana parasitadas por *M. javanica*. De acordo com Moura et al., (1990; 2000) esses patógenos de solo parasitam o sistema radicular da cana, debilitando-a, o que reduz a capacidade da planta de absorção d'água e nutrientes, acarretando, conseqüentemente, na redução da produtividade agrícola de áreas infestadas. Considerando-se que *M. javanica* e *M. incognita* Kofoid e White, 1949 são consideradas as espécies do nematóide das galhas mais frequentes em canaviais brasileiros, e que altos índices populacionais dessas espécies podem afetar a produtividade (BARROS et al., 2005), medidas de controle devem ser tomadas com o intuito de minimizar os danos causados por estes nematoides na cultura (DIAS-ARIEIRA et al., 2010). Assim, a detecção de níveis populacionais elevados de *M. javanica* encontrados em pelo menos dez genótipos de cana da área amostrada, (Tabela 1) indica a suscetibilidade desses materiais à praga.



Fotos: Cesar Bauer Gomes

**Figura 2.** Raízes de cana-de-açúcar com galhas causadas por *Meloidogyne javanica*.

O nematóide das lesões foi encontrado em todas as amostras analisadas entre os anos de 2010 e 2011, ocorrendo em níveis populacionais que variaram entre 10 e 390 nematoides e 7 e 500 nematoides/10 g de raízes, respectivamente (Tabela 1). De acordo com Dinardo-Miranda e Ferraz (1991), populações próximas a 2.500 *P. zaeae*/50 g de raízes (500 nematoides/10 g raízes) podem causar danos significativos em variedades suscetíveis. Embora apenas a amostra correspondente ao genótipo RB 72454 (Tabela 1) tenha apresentado níveis elevados de *P. zaeae*, nos genótipos RB 855156, RB 867515, RB 935744 e RB 965518, verificou-se uma variação de 101 a 360 *P. zea*/10 g de raízes (505-1.800 nematoides/50g raízes), níveis que podem servir como alerta ao manejo do patógeno na cultura. *P. zaeae* tem sido a espécie do gênero *Pratylenchus* mais comumente encontrada em lavouras de cana distribuídas pelo mundo (SPAULL e CADET, 1990) assim como também no Brasil (GOMES e NOVARETTI, 1985), sendo considerada responsável pelo amarelecimento foliar, necrose das raízes e redução do crescimento das plantas (VALLE-LAMBOY e AYALA, 1980).

Embora tenham sido variáveis os níveis populacionais de *M. javanica* e *P. zaeae* nas amostras avaliadas, a ocorrência predominante dessas espécies assinala a importância do monitoramento das populações de ambos os patógenos na cultura por serem considerados os nematoides causadores de maiores danos na cana, especialmente em variedades suscetíveis, onde podem ocorrer perdas de 20 a 30% já no

primeiro corte (DINARDO-MIRANDA, 2011). Dessa forma, estudos quanto à reação destes materiais a ambos os nematoides, buscando-se selecionar genótipos resistentes e adaptados a este estado, constituem-se em importante estratégia de controle sem ricos ao meio ambiente.

## **Conclusões**

Nas condições em que foi realizado o trabalho, os nematoides *M. javanica* e *P. zae* ocorrem simultaneamente em cana-de-açúcar em níveis populacionais que variam de baixos a altos, dependendo do genótipo.

## **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo recurso concedido na execução deste trabalho.

## Referências

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 zeae*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n.1, p.39-46, 2005.

CARNEIRO R. M. D. G.; ALMEIDA, M., R. A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematoides das galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n.1, p.35–44, 2001.

DIAS-ARIEIRA, C. R.; SANTOS. D. A.; SOUTO, E. R., BIELA, F.; CHIAMOLERA, F. M; CUNHA, T. P. L.; SANTANA, S. M.;. PUERARI, H. H. Reação de variedades de cana-de-açúcar aos nematoides-das-galhas. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 34, n. 4, p. 198-203, 2010.

DINARDO-MIRANDA, L.L.; FERRAZ, L. C .C. B. Patogenicidade de *Pratylenchus rachyurus* e *Pratylenchus zeae* a duas variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.). **Nematologia Brasileira**, Campinas, v.15, n.1, p. 9-16, 1991.

DINARDO-MIRANDA, L. L. Nematoides e pragas de solo em cana-de-açúcar. In: POTAFOS. Piracicaba, 2005, p. 25-32. (Encarte do informações agrônômicas, 110).

DINARDO-MIRANDA, L. L. Nematóides: vilões subterrâneos. **Caderno Técnico Cultivar**, Pelotas, p. 3-6, abr. 2011.

ESBENSHADE, P. R.; TRIANTAPHYLLOU, A. C. Isozyme phenotypes for the identifications of *Meloidogyne* species. **Journal of Nematology**, St.Paul, v. 22, n.1, p.10–15, 1990.

GOMES, R. S.; NOVARETTI, W.R.T. Levantamento de nematoides parasitos da cana-de-açúcar na usina Bonfim.

**Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 9, n.1, p.135-141, 1985.

HUSSEY, R. S.; BARKER, K. R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 57, p.1025-1028, 1973.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Diseases Reporter**., Beltsville, v. 48, p. 692, 1964.

LOOF, P. A. A. The family Pratylenchidae Thorne 1949. In: NICKLE, W. R. (Ed) **Manual of agriculture nematology**. New York: Macel Deckker, 1991. p. 363-421.

MOURA, R. M.; REGIS, E. M. O.; MOURA, A. M. Espécies e raças de *Meloidogyne* assinaladas em cana-de-açúcar no Estado do Rio Grande do Norte. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.14, n.1, p. 34-38, 1990.

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 agro-industrial da cana planta. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n 4, p. 597-600, 1995.

MOURA, R. M.; MACEDO, M. E. A. Efeito da aplicação de carbofuran em populações de nematoides ecto e endoparasitas de cana-de-açúcar e no desenvolvimento de cana-planta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA 20.,1997, Gramado. **Resumos...** Gramado: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1997. p.73.

MOURA, R.M.; PEDROSA, E.M.V.; MARANHA, S.R.V.L.; MOURA, A.M.; MACEDO, M.E.A.; SILVA, E.G. Nematóides associados à cana-de-açúcar no Estado de Pernambuco, Brasil. **Nematologia Brasileira**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p.92-99, 1999.

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**, Brasília, DF, v. 25, n.1, p.101-103, 2000.

NOVARETTI, W.R.T. Control of root-knot nematode on sugar cane in Brazil. In: ROOT-KNOT NEMATODES *Meloidogyne* spp., 1982, Brasilia. **Proceedings...** Raleigh : North Carolina State University. Department of Plant Pathology, 1984. p.111-123.

PEASE, W. S.; ALBRIGHT, D.; DEROOS, C.; GOTTSMAN, L.; KYLE, A. D.; MORELLOFROSCHE, R.; ROBINSON, J. C. **Pesticide contamination of roundwater in California**. Berkeley: University of California, 1995. 145 p.

SPAULL, V. W.; P. CADET. Nematode parasites of sugarcane. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; J. BRIDEE. (Ed). **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Paris: C.A.B. International Institute of Parasitology, 1990. p. 461-491.

VALLE-LAMBOY, S.; AYALA, A. Pathogenicity of *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus Zea*, and their association with *Pythium graminicola* on roots of sugarcane in Puerto Rico. **Journal of Agriculture of the University Puerto Rico**, Rio Piedras, v. 64, p. 338-347, 1980.