

# Estudo Morfométrico Comparativo de Populações de *Rotylenchulus reniformis* (Nemata: Rotylenchulinae) do Brasil\*

Pedro L. M. Soares<sup>1</sup>, Jaime M. dos Santos<sup>2</sup> & Paul S. Lehman<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Campus de Jaboticabal, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, fax: (016) 3202-3641, e-mail: pedrolms@hotmail.com; <sup>3</sup>Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, Entomology Nematology, Plant Pathology. P.O. Box 147100 /1911 SW 34<sup>th</sup> Street, Gainesville, Florida 32614-7100, EUA

(Aceito para publicação em 07/02/2003)

Autor para correspondência: Pedro L. M. Soares

SOARES, P.L.M., SANTOS, J.M. dos & LEHMAN, P.S. Estudo morfométrico comparativo de populações de *Rotylenchulus reniformis* (Nemata: Rotylenchulinae) do Brasil. Fitopatologia Brasileira 28:292-297. 2003.

## RESUMO

Quarenta e oito populações de *Rotylenchulus reniformis* foram recuperadas de amostras de solo e raízes de diferentes culturas e inoculadas em diferentes plantas hospedeiras, mantidas em microparcelas no Departamento de Fitossanidade da UNESP/FCAV, Campus de Jaboticabal, São Paulo. Os sintomas da doença causada pelo nematóide em algodoeiro (*Gossypium hirsutum*), no campo, foram documentados, bem como o hábito de parasitismo do nematóide em raízes de algodão e de mamoeiro (*Carica papaya*), utilizando-se de coloração *in situ* do nematóide com fuccina ácida. Efetuou-se a comparação morfológica de todas as populações, ao microscópio óptico composto, em montagens temporárias e, de algumas, ao microscópio eletrônico de varredura. Para as observações ao microscópio eletrônico de varredura, fêmeas adultas presas às

raízes foram fixadas em glutaraldeído e pós-fixadas em tetróxido de ósmio, desidratadas em álcool etílico, secas em secador de ponto crítico, montadas, recobertas com 35 nm de ouro, observadas e eletromicrografadas em 15 kV. Os dados obtidos confirmam que *R. reniformis* é a única espécie do gênero distribuída nos agroecossistemas brasileiros e que a amplitude de variação de caracteres morfométricos em populações brasileiras desse nematóide, tais como comprimento do estilete, V % e forma da cauda, é maior que em populações da mesma espécie de outras regiões do mundo. Foram ilustradas fêmeas jovens de *R. reniformis* com a cauda bifurcada, e esse detalhe da morfologia do nematóide ainda não havia sido relatado.

**Palavras-chave adicionais:** taxonomia, nematóide reniforme, microscopia eletrônica de varredura, morfometria.

## ABSTRACT

### Comparative morphometric study of populations of *Rotylenchulus reniformis* (Nemata: Rotylenchulinae) from Brazil

Forty-eight populations of *Rotylenchulus reniformis* were obtained from soil and root samples of different crops and inoculated into various host plants grown in microplots at the Departamento de Fitossanidade of the Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, São Paulo, Brazil. The symptoms of the disease caused by the nematode in cotton (*Gossypium hirsutum*) plants were documented in field and the parasitic behavior of the nematode in roots of cotton and papaya (*Carica papaya*) plants were investigated by *in situ* staining of the nematode with acid fuchsin. All populations were studied with light microscopy in temporary mounts and some

were also examined using scanning electron microscopy (SEM). For SEM, mature females attached to roots were fixed in buffered glutaraldehyde and post-fixed in osmium tetroxide. The samples were then dehydrated in ethanol, dried in a critical point dessicator, mounted, coated with a 35-nm layer of gold, examined and electronmicrographed at 15 kV. The data confirm that *R. reniformis* is the only species of the genus distributed in Brazil and based on data from the literature, the variations of the morphometric characteristics among *R. reniformis* Brazilian populations, such as stylet length, V % and tail shape are greater than in populations of the same species from other parts of the world. Young females with bifurcated tails were documented in *R. reniformis*, a morphological feature that had not been previously reported.

## INTRODUÇÃO

O gênero de nematóides *Rotylenchulus* engloba dez espécies semi-endoparasitos sedentários, com ampla distribuição em países tropicais e subtropicais (Fortuner, 1987; Lehman & Inerra, 1990; Van Den Berg, 1990). Com efeito, *Rotylenchulus reniformis* (Linford & Oliveira) encontra-se

associado a mais de 140 espécies de plantas de mais de 115 gêneros de 46 famílias botânicas. Desta ampla gama de hospedeiros, 57 espécies são culturas de importância econômica (Jatala, 1991). Essa ampla faixa de hospedeiros é um fator limitante para a utilização da rotação de culturas como medida de manejo de populações desse nematóide e, considerando sua ampla distribuição em nossos agroecossistemas, constitui, também, uma limitação para a adoção dessa medida no manejo de outros nematóides, uma vez que essa prática pode reduzir a população da espécie-alvo e aumentar a população de *R. reniformis*.

\*Parte da Dissertação do Trabalho de Graduação do primeiro autor (1999), desenvolvido com Auxílio à Pesquisa da FAPESP (Processo No. 99/04377-2).

<sup>1</sup>Bolsista IC-FAPESP

Durante muitos anos, o cultivo do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), no Estado de São Paulo, foi restrito às variedades da série IAC, resistentes a *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. Essas variedades também foram largamente cultivadas em outras regiões do País, notadamente por possuírem resistência a esse nematóide. Contudo, as variedades da série IAC não são resistentes a *R. reniformis*. Com o passar dos anos, o rendimento da cultura do algodoeiro, no Estado de São Paulo, foi se tornando cada vez menor, até que se mudou a legislação, permitindo-se o plantio de outras cultivares a partir do final da década de 90. Com efeito, *R. reniformis* é um dos nematóides-chave da cultura do algodoeiro em todas as regiões produtoras do mundo (Starr & Page, 1990).

Além dos danos diretos às raízes de seus hospedeiros, *Rotylenchulus* spp. interagem com outros patógenos, tais como *Fusarium* spp., *Verticillium* spp. e *Rhizoctonia solani* Kuhn, causando doenças complexas (Jatala, 1991).

Com base em caracteres morfométricos de fêmeas jovens, alguns pesquisadores propuseram chaves para a identificação das espécies de *Rotylenchulus* (Germani, 1978; Fortuner, 1987; Robinson *et al.*, 1997). Nos EUA, Lehman & Inserra (1990) estudaram duas populações de *R. parvus* Williams e nove de *R. reniformis* da região Sudeste e concluíram que as populações dessas duas espécies dos EUA podem ser facilmente separadas com base no comprimento do corpo, do estilete e da cauda de fêmeas imaturas. Com base na literatura pertinente, elaboraram um compêndio enfocando a variabilidade intra e interespecífica e uma chave para a identificação das espécies do grupo.

Embora sejam reconhecidas dez espécies válidas de *Rotylenchulus* (Lehman & Inserra, 1990; Van Den Berg, 1990), no Brasil, todas as populações encontradas até o presente foram referidas como pertencentes a *R. reniformis*.

Este trabalho teve como objetivo o estudo morfométrico comparativo aos microscópios óptico e eletrônico de varredura de 48 populações de *R. reniformis* do Estado de São Paulo e de outras regiões do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Quarenta e oito populações de *R. reniformis* foram recuperadas de amostras de solo e raízes de diferentes regiões e culturas (Tabela 1) e inoculadas em diferentes plantas hospedeiras, mantidas em microparcelas do Departamento de Fitossanidade da UNESP/FCAV, Campus de Jaboticabal.

Os nematóides foram extraídos das amostras de solo pelo método da flotação centrífuga em solução de sacarose (Jenkins, 1964) e inoculados em plantas de algodoeiro cv. Deltapine 61, de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv. Santa Cruz Kada, de caupi (*Vigna unguiculata* L.) cv. Pitiúba, de mamoeiro (*Carica papaya* L.) cv. Formosa e de mamona (*Ricinus communis* L.).

**TABELA 1** - Identificação, procedências e hospedeiros das populações de *Rotylenchulus reniformis* utilizadas no estudo

Identificação da população	Procedência	Hospedeiro
MP1	Jaboticabal, SP	Tomateiro <sup>1</sup>
MP2	Jaboticabal, SP	Tomateiro
MP3	Miguelópolis, SP	Algodoeiro <sup>2</sup>
MP4	Jaboticabal, SP	Tomateiro
MP5	Riolândia, SP	Algodoeiro
MP6	Jaboticabal, SP	Mamoeiro <sup>3</sup>
MP8	Jaboticabal, SP	Mamoeiro
MP9	Jaboticabal, SP	Mamoeiro
MP10	Jaboticabal, SP	Mamoeiro
MP11	Miguelópolis, SP	Algodoeiro
MP14	Miguelópolis, SP	Algodoeiro/Soja <sup>4</sup>
MP16	Ituverava, SP	Algodoeiro/Soja
MP17	Ituverava, SP	Algodoeiro/Soja
MP18	Ituverava, SP	Algodoeiro/Soja
MP19	Ituverava, SP	Algodoeiro/Soja
MP20	Ituverava, SP	Algodoeiro/Soja
MP21	Guaira, SP	Algodoeiro
MP22	Jaboticabal, SP	Algodoeiro
MP23	Jaboticabal, SP	Algodoeiro
MP25	Riolândia, SP	Algodoeiro
MP26	Miguelópolis, SP	Algodoeiro
MP27	Miguelópolis, SP	Algodoeiro
MP28	Rondonópolis, MT	Algodoeiro
MP29	Rondonópolis, MT	Algodoeiro
MP30	Riolândia, SP	Algodoeiro
MP35	Ituverava, SP	Algodoeiro/Soja
MP37	Ituverava, SP	Algodoeiro
MP39	Miguelópolis, SP	Algodoeiro
MP42	Meridiano, SP	Soja
MP43	Santa Helena, GO	Algodoeiro
MP44	Mira Estrela, SP	Algodoeiro
MP45	Santa Helena, GO	Feijoeiro <sup>5</sup>
MP47	Santa Helena, GO	Algodoeiro
MP49	Itumbiara, GO	Algodoeiro
MP51	Santa Helena, GO	Algodoeiro
MP52	Santa Helena, GO	Feijoeiro
MP55	Santa Helena, GO	Soja
MP58	Santa Helena, GO	Soja
MP62	Santa Helena, GO	Soja
MP63	Itumbiara, GO	Feijoeiro
MP64	Santa Helena, GO	Algodoeiro
MP65	Santa Helena, GO	Algodoeiro
MP67	Ituverava, SP	Algodoeiro
MP69	Miguelópolis, SP	Algodoeiro
MP70	Guaira, SP	Algodoeiro
MPBA	Capela A. Alegre, BA	Maracujazeiro <sup>6</sup>
MPAX	Vitória, ES	Abacaxizeiro <sup>7</sup>
MPTY	Borborema, SP	Tomateiro

<sup>1</sup>*Lycopersicon esculentum* Mill., <sup>2</sup>*Gossypium hirsutum* L., <sup>3</sup>*Carica papaya* L., <sup>4</sup>*Glycine max* (L.) Merrill., <sup>5</sup>*Phaseolus vulgaris* L., <sup>6</sup>*Passiflora edulis* Sims., <sup>7</sup>*Ananas comosus* (L.) Merr.

Para a inoculação de cada uma das plantas mencionadas, mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, em casa de vegetação, contendo substrato orgânico autoclavado. Uma muda de cada uma das espécies das plantas mencionadas foi transplantada para unidades de microparcelas, construídas com manilhas de cimento de 1 m de diâmetro e 1,2 m de altura, fincadas 1 m no solo a céu aberto. A cada 15 dias, 2 g da fórmula NPK14-14-14 do fertilizante Osmocote® foram aplicados em cada

microparcela, que foi irrigada em intervalos regulares de 48 h. Quando algumas das plantas hospedeiras completavam o seu ciclo, uma nova planta da mesma espécie era transplantada para a microparcela correspondente.

#### **Estudo morfométrico comparativo de 48 populações de *Rotylenchulus* spp. ao microscópio óptico composto**

Após 180 dias da inoculação, juvenis, fêmeas jovens e machos foram recuperados de uma alíquota de 100 cm<sup>3</sup> de amostras de solo da rizosfera das plantas (Jenkins, 1964).

Fêmeas jovens foram utilizadas na preparação de montagens temporárias para fotomicrografias e mensurações em um sistema de aquisição de imagens, constituído por uma câmara digital SONY Hiper HAD, montada sobre um microscópio trinocular Olympus® BX50, acoplado a um computador Pentium 200. Foram medidos o comprimento dos estiletos e a posição da vulva, em percentagem do comprimento total do corpo (V %) de 10 espécimes de cada uma das 48 populações. Os valores mínimo, máximo, a média e o desvio-padrão foram determinados para cada população estudada. A média dos valores do comprimento do estilete e de V (%) de cada população foi submetida à chave dicotômica de Robinson *et al.* (1997).

#### **Coloração *in situ* de fêmeas de *Rotylenchulus reniformis***

Raízes de algodoeiro e mamoeiro infetadas pelo nematóide foram processadas pela técnica de Byrd *et al.* (1983). Fêmeas adultas parcialmente imersas ou presas à superfície das raízes foram observadas e fotomicrografadas.

#### **Preparo de espécimes para a microscopia eletrônica de varredura**

Segmentos de raízes infetadas foram fixados em glutaraldeído a 3%, em tampão de fosfato de potássio a 0,05 M e pH 7,4 por 72 h. A seguir, foram lavados seis vezes consecutivas em solução tampão pura, em um intervalo de 15 min e pós-fixados em tetróxido de ósmio a 2%, no mesmo tampão, por cerca de 12 h. Posteriormente, foram novamente lavados como no caso anterior, desidratados em uma série gradual de álcool etílico (30, 50, 70, 80, 90, 95, 100, 100 e 100% por 20 min cada), secos em secador de ponto crítico, utilizando-se de CO<sub>2</sub>, montados, metalizados com cerca de 35 nm de ouro-paládio, observados e eletromicrografados em microscópio eletrônico de varredura JEOL JSM 5410, operado em 15 kV (Santos & Maia, 1997).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **Sintomas e sinais de *Rotylenchulus reniformis***

Numa cultura de algodoeiro atacada, na região de Leme, SP, foram documentados os sintomas no campo que se apresentaram em forma de reboleira (Figura 1A), e referidos como “carijó” (Figura 1B) (Passos, 1977). O hábito semi-endoparasita sedentário de *R. reniformis* (Jatala, 1991; Robinson *et al.*, 1997) está ilustrado em raízes de algodão (Figura 1C e 1D). As fêmeas jovens podem ser vistas comple-

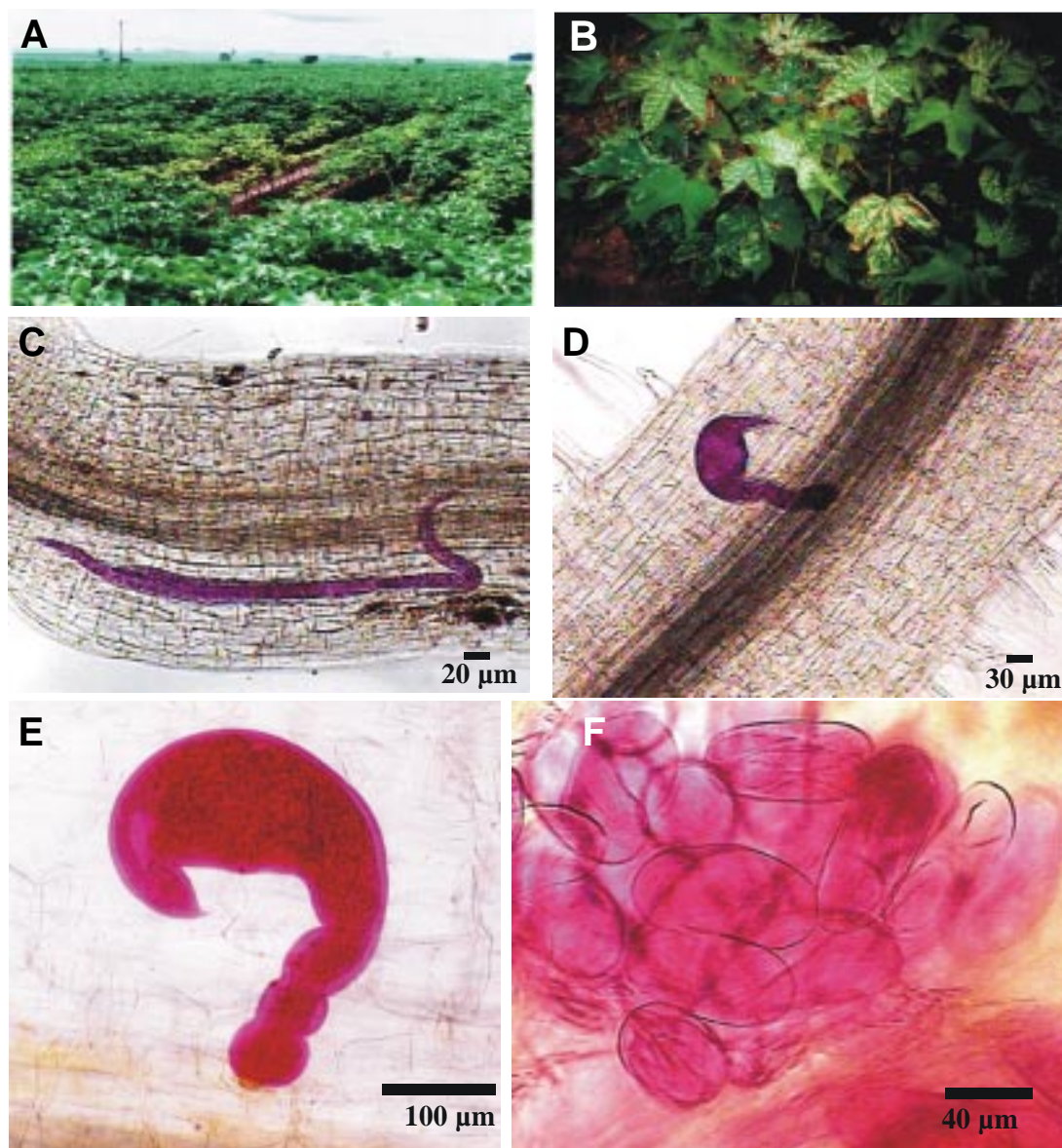
tamente imersas nas raízes (Figura 1C), enquanto as fêmeas adultas usualmente são observadas com a parte dilatada do corpo externa à raiz e seus sítios de alimentação no cilindro central (Figura 1D). Em mamoeiro, foram observadas fêmeas adultas completamente externas às raízes, presas apenas pela placa labial. Nesses casos, seus sítios de alimentação situam-se em células corticais (Figura 1E). De fato, Jatala (1991) fez menção a diferenças de comportamento desse nematóide em diferentes plantas hospedeiras. Uma massa de ovos de *R. reniformis* colorida *in situ* com fuccina ácida também pode ser observada (Figura 1F).

Uma fêmea adulta parcialmente recoberta pela sua massa de ovos foi ilustrada em raiz de mamona (Figura 2A). Ao microscópio eletrônico de varredura, observou-se que a massa de ovos tem o formato esférico e encerra tanto a fêmea quanto os seus ovos. De acordo com Sivakumar & Seshadri (1971), a massa de ovos pode conter de 60 a 200 ovos. Fêmea com massa de ovos parcialmente removida e fêmea com massa de ovos totalmente removida (Figuras 2B e 2C) foram detectadas, possibilitando observar a inserção da região anterior do nematóide nos tecidos da raiz. Uma fêmea adulta, com a região anterior imersa nos tecidos da raiz, exibindo a vulva na região mediana da porção dilatada do corpo também foi eletromicrografada (Figura 2D).

#### **Estudo morfométrico de 48 populações de *Rotylenchulus reniformis***

A forma de “C” característica do corpo vermiforme da fêmea jovem de *R. reniformis* (Figura 3A) e a posição da vulva, em relação à região labial, cuja distância em percentagem do comprimento total do corpo é definido como V % (Figura 3A), enquanto outros caracteres morfológicos de interesse taxonômico relevante estão também indicados (Figura 3B). A DGO, definida como a distância entre a abertura da glândula dorsal esofagiana e a base do estilete, separa *Rotylenchulus* de outros gêneros de tilenquídeos. Os dados relativos às mensurações do comprimento do estilete e do valor de V (%) de dez fêmeas jovens de cada uma das 48 populações estudadas foram anotados (Tabela 2). Esses dados, submetidos à chave proposta por Robinson *et al.* (1997), indicam que todas as populações estudadas pertencem a *R. reniformis*. A média geral para o valor de V % foi de 70,8 com amplitude de variação de 55,1 a 84,1. A média para o comprimento do estilete foi de 19,2 µm com amplitude de 11,6 a 27,8 (Tabela 2). O valor da média para V (%), obtido da literatura, é de 71 (67,0 - 81,0) e do comprimento do estilete é de 17,2 µm (15,0 - 21,0), conforme Lehman & Inserra (1990). Conquanto tenha havido diferenças entre os valores máximos e mínimos para essas variáveis, os valores médios estão na faixa aceitável para *R. reniformis*, mesmo com o valor médio para o comprimento do estilete ligeiramente maior que o valor obtido na literatura, uma vez que, das espécies válidas, apenas *R. macrodoratus* (Dasgupta *et al.*) exibe tamanho médio do estilete maior [24,0 µm (22,0 - 26,0)] que *R. reniformis* (Robinson *et al.*, 1997).

A forma da região labial de fêmeas jovens de *R.*

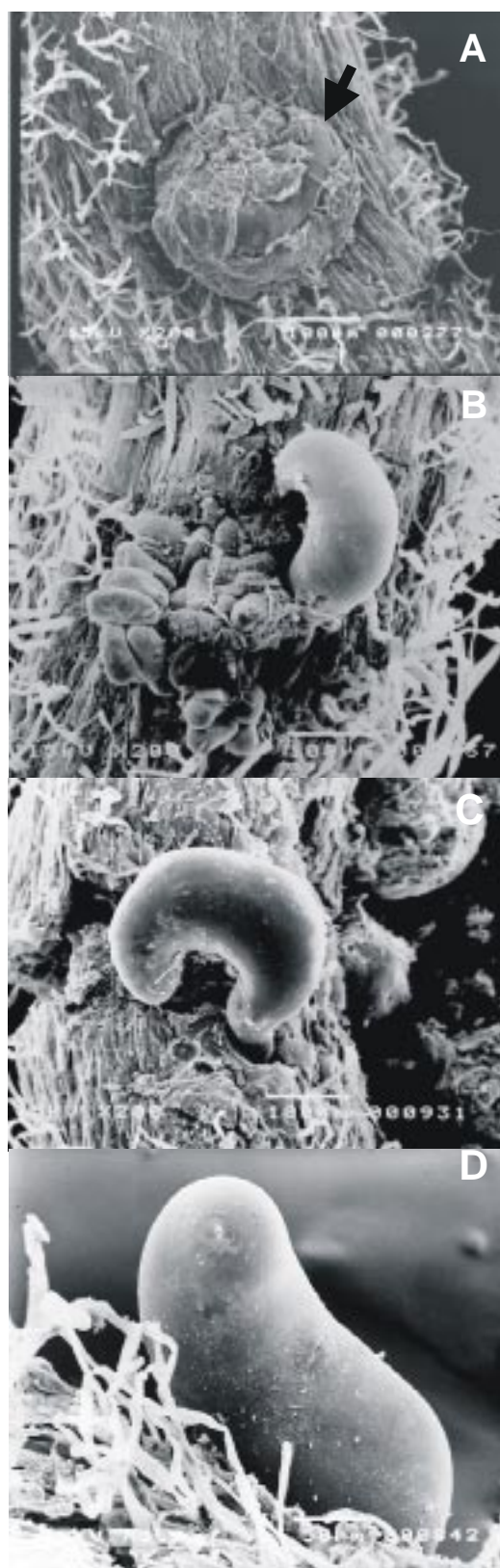


**FIG. 1** - Sintomas da infecção e hábito de parasitismo de *Rotylenchulus reniformis* A) Reboleira resultante da infecção de *R. reniformis* em algodoeiro (*Gossypium hirsutum*); B) Sintoma “carijó” em plantas atacadas; C) Fotomicrografia de fêmeas jovens de *R. reniformis* imersas em raiz de algodoeiro; D) Fotomicrografia de uma fêmea adulta de *R. reniformis* com a região anterior no cilindro central e a porção dilatada do corpo externa à raiz; E) Fotomicrografia de uma fêmea adulta de *R. reniformis* externa à raiz de mamoeiro (*Carica papaya*) e F) Fotomicrografia de uma massa de ovos *R. reniformis* de clorida *in situ* com fuccina ácida.

*reniformis*, exibindo armadura cefálica acentuadamente esclerotizada, variou de alta, conóide e contínua com o corpo (Figura 4A) a arredondada (Figura 4B). Os nódulos basais do estilete voltados para trás (Figuras 4A, B e C) constituem um caráter morfológico relevante para a identificação de *R. reniformis* (Siddiqi, 1972). A abertura da glândula dorsal esofagiana situa-se acerca de um comprimento do estilete, abaixo dos nódulos basais, conforme assinalado (seta) (Figura 4B), e essa distância entre as estruturas, referidas como DGO, separa o gênero de outros tilenquídeos. A região anterior de uma fêmea jovem com o metacampo e a válvula esclerotizada (seta) também foi ilustrada (Figura 4C). A sobreposição ventral

do esôfago sobre o intestino (setas) e a posição da abertura da glândula dorsal (seta) estão assinaladas (Figura 4D). O campo lateral de fêmeas jovens exibe quatro incisuras (Figura 4E) e, frequentemente, são encontradas fêmeas migradoras com cutículas remanescentes de ecdises anteriores, conforme assinalado em 4F (setas). Caudas afilando-se progressivamente com término arredondado (Figura 4G) ou bifurcada (Figura 4H) foram observadas. O fasmídeo (seta) em forma de poro (Figura 4I) está localizado na região mediana da cauda.

No presente estudo, comprovou-se que *R. reniformis* é a única espécie do gênero amplamente disseminada no



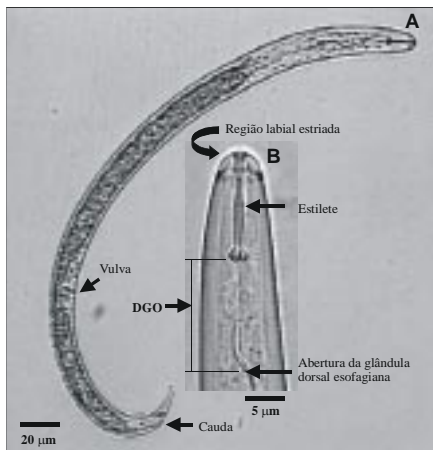
**FIG. 2** - Eléctromicrografias de varredura de fêmeas de *Rotylenchulus reniformis*. A) Fêmea adulta dentro da massa de ovos; B) Fêmea adulta com a região anterior imersa na raiz; C) Fêmea adulta com a região anterior imersa na raiz; D) Fêmea adulta parcialmente imersa, exibindo a vulva.

**TABELA 2** - Dados morfométricos de dez fêmeas jovens de cada uma das 48 populações de *Rotylenchulus reniformis* do Brasil

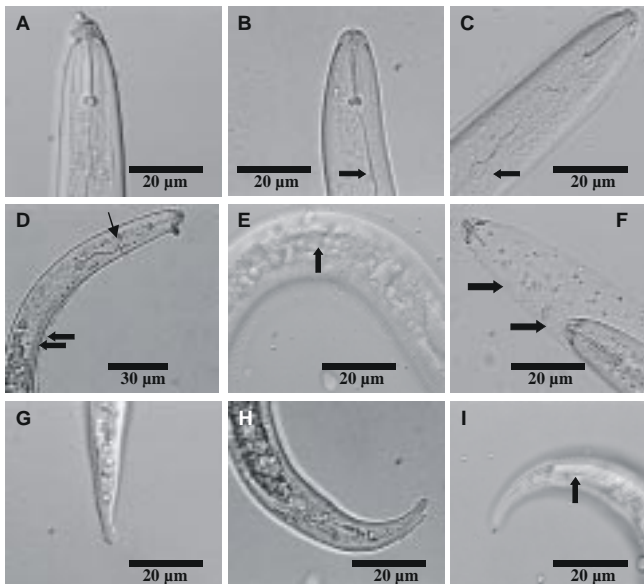
Identificação da amostra	V %	Estilete
MP1	71,2 <sup>a</sup> (68,1 <sup>b</sup> -73,6 <sup>c</sup> ) ± 1,6 <sup>d</sup>	20,3 (16,9-22,5) ± 1,9
MP2	70,3 (65,4-73,3) ± 2,3	18,0 (16,8-20,0) ± 1,1
MP3	71,7 (62,9-80,3) ± 5,6	20,0 (17,9-23,9) ± 2,1
MP4	70,4 (69,3-72,7) ± 1,2	17,9 (15,8-17,9) ± 0,7
MP5	71,7 (67,0-80,2) ± 4,7	20,7 (17,3-24,9) ± 2,7
MP6	70,7 (69,3-72,7) ± 1,2	17,1 (15,8-17,9) ± 0,7
MP8	72,3 (68,1-82,1) ± 3,9	19,0 (15,8-25,0) ± 2,8
MP9	72,0 (63,7-75,9) ± 3,6	20,6 (18,5-23,8) ± 2,0
MP10	72,4 (70,5-74,1) ± 1,2	16,9 (15,6-17,8) ± 0,8
MP11	71,9 (68,4-78,4) ± 3,4	16,2 (14,4-18,2) ± 1,4
MP14	68,0 (55,1-78,1) ± 7,3	18,3 (14,0-23,0) ± 2,5
MP16	70,4 (66,2-72,1) ± 1,8	16,6 (11,6-20,6) ± 2,6
MP17	71,8 (64,7-74,7) ± 2,8	17,6 (15,6-25,0) ± 2,9
MP18	71,2 (62,3-74,9) ± 3,8	20,6 (15,0-23,8) ± 2,8
MP19	73,2 (66,0-84,1) ± 5,2	17,1 (13,4-19,6) ± 1,6
MP20	71,0 (65,3-75,2) ± 2,7	18,1 (15,2-23,5) ± 2,4
MP21	70,6 (59,9-79,0) ± 5,7	20,4 (17,9-22,5) ± 1,6
MP22	67,3 (56,0-70,4) ± 4,4	20,5 (17,5-23,6) ± 2,0
MP23	71,7 (68,2-76,0) ± 2,8	18,9 (16,6-22,8) ± 2,2
MP25	68,7 (62,7-73,3) ± 3,3	20,5 (16,7-25,0) ± 3,1
MP26	72,0 (61,1-78,4) ± 5,0	21,3 (17,5-24,8) ± 2,8
MP27	69,7 (63,2-73,4) ± 2,8	18,0 (17,0-20,0) ± 1,0
MP28	71,0 (69,0-74,0) ± 1,7	20,7 (16,9-23,8) ± 2,4
MP29	72,3 (67,2-79,5) ± 4,0	21,1 (17,3-25,0) ± 2,5
MP30	72,4 (69,3-75,6) ± 2,6	20,5 (17,3-24,4) ± 2,3
MP35	67,5 (57,9-74,7) ± 5,6	20,1 (15,3-25,0) ± 3,3
MP37	71,8 (67,0-80,6) ± 3,7	20,4 (13,4-25,0) ± 3,3
MP39	73,3 (66,3-83,7) ± 5,7	17,8 (14,0-23,1) ± 2,9
MP42	69,4 (57,0-81,0) ± 8,1	18,7 (13,8-23,8) ± 2,8
MP43	69,0 (58,9-72,8) ± 4,8	17,4 (16,0-18,8) ± 0,9
MP44	71,0 (66,5-75,2) ± 3,1	20,0 (14,1-22,5) ± 2,7
MP45	70,9 (67,4-74,0) ± 2,1	18,8, (17,3-21,9) ± 1,7
MP47	71,1 (68,1-74,6) ± 1,7	18,2 (15,6-21,1) ± 1,7
MP49	70,7 (67,9-75,2) ± 2,3	20,6 (18,6-25,4) ± 2,3
MP51	70,0 (68,7-72,9) ± 1,3	17,2 (15,2-18,7) ± 0,9
MP52	69,1 (64,0-75,7) ± 3,9	20,8 (17,9-23,8) ± 2,2
MP55	70,8 (68,2-77,3) ± 2,8	20,6 (16,9-27,8) ± 3,1
MP58	68,6 (58,7-75,4) ± 5,3	20,6 (15,6-25,0) ± 3,0
MP62	69,8 (66,8-73,5) ± 1,8	20,4 (15,0-23,0) ± 1,8
MP63	72,4 (59,6-80,3) ± 6,5	20,5 (16,3-23,5) ± 2,6
MP64	70,0 (64,0-74,2) ± 3,0	19,9 (16,7-22,9) ± 2,6
MP65	71,9 (68,8-74,4) ± 1,7	17,5 (16,4-18,8) ± 0,7
MP67	71,2 (67,3-73,6) ± 2,1	18,1 (16,9-19,4) ± 1,0
MP69	70,9 (66,0-75,2) ± 3,4	19,5 (16,4-22,5) ± 2,0
MP70	71,0 (63,4-78,5) ± 4,0	17,9 (16,7-18,9) ± 0,8
MPBA	68,9 (59,5-74,0) ± 5,1	21,0 (17,5-25,0) ± 2,7
MPAX	71,1 (66,6-74,8) ± 2,4	19,3 (16,0-23,1) ± 2,2
MPTY	71,0 (68,6-74,6) ± 2,1	19,7 (16,5-23,8) ± 2,4

<sup>a</sup>Média, <sup>b</sup>Valor mínimo, <sup>c</sup>Valor máximo, <sup>d</sup>Desvio-padrão

Brasil. A amplitude de variação de caracteres morfométricos em populações brasileiras desse nematóide, tais como, o comprimento do estilete, V % e forma da cauda, é maior que em populações desse nematóide de outras regiões do mundo (Dasgupta *et al.*, 1968; Lehman & Inserra, 1989). A bifurcação da cauda em fêmeas jovens de *R. reniformis* ainda não havia sido relatada.



**FIG. 3** - Fotomicrografias de fêmea vermiforme de *Rotylenchulus reniformis*. A) Fêmea inteira e B) Região anterior, mostrando estruturas de importância taxonômica.



**FIG. 4** - Fotomicrografias de fêmeas jovens de *Rotylenchulus reniformis*. A) Região labial cônica. B) Região labial arredondada e abertura da glândula dorsal esofagiana (seta). C) Metacorpo com válvula esclerotizada (seta). D) Sobreposição ventral do esôfago sobre o intestino (setas) e abertura da glândula dorsal esofagiana (seta). E) Campo lateral com quatro incisuras (seta). F) Cutículas remanescentes de duas ecdises anteriores (setas). G e H) Variações na forma da cauda. I) Fasmídio (seta).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BYRD, D.W.J.R., KIRKPATRICK, J. & BARKER, K.R. An improved technique for clearing and staining plant tissues for detection of nematodes. *Journal of Nematology* 15:131-147. 1983.
- DASGUPTA, D.R., RASKI, D.J. & SHER, S.A. A revision of the genus *Rotylenchulus* Linford & Oliveira, 1949. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 35:169-92. 1968.
- FORTUNER, R. A reappraisal of the Tylenchina (Nemata). 8. The family Hoplolaimidae Filip'ev, 1934. *Revue de Nématologie* 10:219-232. 1987.
- GERMANI, G. Caracteres mopho-biometriques de trois species ouest - africaines de *Rotylenchulus* Linford and Oliveira, 1940 (Nematoda - Tylenchida). *Revue de Nématologie* 1:241-250. 1978.
- JATALA, P. Reniform and false root-knot nematodes, *Rotylenchulus* and *Nacobbus* spp. In: Nickle, W.R. (Ed.) *Manual of agricultural nematology*. New York. Marcel Dekker. 1991. pp.509-528.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter* 48:692. 1964.
- LEHMAN, P.S. & INSERRA, R.N. Morphometric variation of *Rotylenchulus parvus* and *Rotylenchulus reniformis* populations in the southern United States. *Soil and Crop Science Society of Florida Proceedings* 49:220-226. 1990.
- PASSOS, S.M.G. Algodão. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 1977.
- ROBINSON, A.F., INSERRA, R.N., CASWELL-CHEN, E.P., VOVLAS, N. & TROCCOLI, A. *Rotylenchulus* species: identification, distribution, host ranges, and crop plant resistance. *Nematropica* 27:127-180. 1997.
- SANTOS, J.M. & MAIA, A.S. A SEM improved technique for studying host-pathogen interactions of sedentary nematodes and for documentation of perineal patterns of *Meloidogyne* spp. *Acta Microscópica* 6:562-563. 1997.
- SIDDIQI, M.R. *Rotylenchulus reniformis*. C.I.H. Descriptions of plant-parasitic nematodes. Set. 1, No. 5. Farnham Royal, UK: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1972.
- SIVAKUMAR, C.V. & SESHADRI, A.R. Life history of the reniform nematode *Rotylenchulus reniformis* Linford and Oliveira, 1940. *Journal of Nematology* 1:7-20. 1971.
- STARR, J.L. & PAGE, S.L.J. Nematode parasites of cotton and other tropical fiber crops. In: Luc, M., Sikora, R.A. & Bridge, J. (Eds.) *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. Wallingford: CAB International. 1990. pp.539-556.
- VAN DEN BERG, E. Two new and one known species of the Tylenchoidea (Nemata) from Southern Africa. *Phytophylactica* 22:23-34. 1990.