**REPRODUÇÃO E DANOS CAUSADOS
POR *Pratylenchus brachyurus* (NEMATA: PRATYLENCHIDAE)
EM CULTIVARES DE ALGODOEIRO**

ALEXANDRE MOURA CINTRA GOULART

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. **AILTON ROCHA MONTEIRO**

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de Mestre em
Agronomia, Área de Concentração: Fitopatologia.

PIRACICABA

Estado de São Paulo – Brasil

Setembro - 1997

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Goulart, Alexandre Moura Cintra

Reprodução e danos causados por *Pratylenchus brachyurus* (NEMATA: PRATYLENCHIDAE) em cultivares de algodoeiro / Alexandre Moura Cintra Goulart.
- - Piracicaba, 1997.

56 p. : il.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997.
Bibliografia.

1. Algodão 2. Doença de plantas 3. Nematose 4. Nematóides fitopatogênicos 1.
Título

CDD 633.34
632.6513

**REPRODUÇÃO E DANOS CAUSADOS
POR *Pratylenchus brachyurus* (NEMATA: PRATYLENCHIDAE) EM
CULTIVARES DE ALGODOEIRO**

ALEXANDRE MOURA CINTRA GOULART

Aprovada em: 05.11.1997

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Ailton Rocha Monteiro

ESALQ/USP

Prof. Dr. Luiz Carlos Camargo Barbosa Ferraz

ESALQ/USP

Dra. Leila Lucí Dinardo-Miranda

IAC/Piracicaba

Prof. AILTON ROCHA MONTEIRO
Orientador

“Ao Rei consagro o que compus”
(Salmo 45.1, Bíblia Sagrada)

A Deus,
com amor,
DEDICO.

A meus queridos pais,
OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meu reconhecimento a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, agradecendo em especial:

Ao Prof. Dr. Ailton Rocha Monteiro, pela valiosa orientação e estímulo, desde minha época de estagiário, possibilitando o meu ingresso e permanência na Nematologia.

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos Camargo Barbosa Ferraz, pelo incentivo e conselhos sábios.

Ao Prof. Dr. Mário Massayuki Inomoto, pelo grande apoio e colaboração, indispensáveis à conclusão deste trabalho, e pela amizade.

À Eng^a Agr^a M.Sc. Alaide Aparecida Krzyzanowski, pela boa vontade constante e por possibilitar a utilização do Laboratório e Área Experimental de Nematologia do Instituto Agronômico do Paraná.

Ao Eng^o Agr^o M.Sc. Cláudio Marcelo Gonçalves de Oliveira, pelas sugestões e amizade.

Ao colega e amigo Prof. Dr. Amarildo Pasini, pela ajuda com as fotografias.

Ao Prof. Dr. Décio Barbin, pela consulta sobre análises estatísticas.

À CAPES, pela concessão de bolsa de estudo.

À Seção de Algodão do Instituto Agronômico de Campinas, pela doação de sementes.

Aos professores, colegas e funcionários dos Departamentos de Zoologia e Fitopatologia da ESALQ/USP, aos colegas do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina e do Laboratório de Nematologia do Instituto Agronômico do Paraná, pelo convívio agradável e apoio.

Aos meus irmãos Luciano M.C. Goulart e André M.C. Goulart e aos amigos José Ozinaldo Alves de Sena, Humberto Actis Zaidan, Cássio van den Berg, Gustavo Franco Rosa Vieira e Marcos Faria Gomes, pela amizade e apoio.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	x
SUMMARY	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. A cultura do algodão	2
2.2. Espécies de <i>Pratylenchus</i> associadas ao algodoeiro	4
2.2.1. <i>Pratylenchus brachyurus</i>	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Etapas de estudo	10
3.2. Locais e temperaturas	10
3.3. Plantio e condução dos algodoeiros	11
3.4. Obtenção e multiplicação de <i>P. brachyurus</i>	13
3.5. Ensaio de hospedabilidade de cultivares de algodoeiro a <i>P. brachyurus</i>	13
3.5.1. Delineamento experimental	13
3.5.2. Inoculações	13
3.5.3. Avaliação	14
3.6. Ensaios de patogenicidade de <i>P. brachyurus</i> a cultivares de algodoeiro	16

3.6.1. Delineamento experimental	16
3.6.2. Inoculações	17
3.6.3. Variáveis analisadas	16
 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	 18
4.1. Ensaio de hospedabilidade de cultivares de algodoeiro a <i>P. brachyurus</i>	18
4.2. Ensaios de patogenicidade de <i>P. brachyurus</i> a cultivares de algodoeiro	21
4.2.1. Variáveis analisadas para a cultivar IAC 20	21
4.2.1.1. Altura das plantas	21
4.2.1.2. Massa fresca do sistema radicular	22
4.2.1.3. Massa seca da parte aérea	24
4.2.1.4. População final de <i>P. brachyurus</i>	25
4.2.2. Variáveis analisadas para a cultivar IAC 22	29
4.2.2.1. Altura das plantas	29
4.2.2.2. Massa fresca do sistema radicular	29
4.2.2.3. Massa seca da parte aérea	30
4.2.2.4. População final de <i>P. brachyurus</i>	34
4.3. Considerações finais	35
 5. CONCLUSÕES	 38
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 39
 APÊNDICE	 46

LISTA DE FIGURAS

Página

1	Massa fresca do sistema radicular de algodoeiro cultivar IAC 20 em função do nível populacional inicial de <i>Pratylenchus brachyurus</i> , 84 dias após as inoculações.....	27
2	Massa seca da parte aérea de algodoeiro cultivar IAC 20 em função do nível populacional inicial de <i>Pratylenchus rachyurus</i> , 84 dias após as inoculações.....	28
3	Massa seca da parte aérea de algodoeiro cultivar IAC 22 em função do nível populacional inicial de <i>Pratylenchus brachyurus</i> , 96 dias após as inoculações.....	32
4	Plantas de algodoeiro cultivar IAC 20, após 84 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais de <i>Pratylenchus brachyurus</i>	33
5	Plantas de algodoeiro cultivar IAC 20, após 84 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais de <i>Pratylenchus brachyurus</i>	33

LISTA DE TABELAS

Página

1	Temperaturas máximas e mínimas diárias do solo (°C) durante os períodos de realização dos ensaios de patogenicidade de <i>P. brachyurus</i> às cultivares IAC 20 e IAC 22 de algodoeiro (valores médios para cada intervalo de tempo).....	12
2	Análises granulométricas e químicas do substrato utilizado no ensaio de hospedabilidade de cultivares de algodoeiro a <i>P. brachyurus</i>	15
3	Análises granulométricas e químicas do substrato utilizado nos ensaios de patogenicidade de <i>P. brachyurus</i> a cultivares de algodoeiro	15
4	Fatores de reprodução (FR), números de nematóides/grama de raízes, massas frescas do sistema radicular (MFSR), em gramas, obtidas após 124 dias das inoculações com 1000 exemplares de <i>Pratylenchus brachyurus</i> , em oito cultivares de algodoeiro e em milho (médias de seis repetições para algodoeiro e quatro para milho)	19
5	Números de exemplares de <i>Pratylenchus brachyurus</i> extraídos do sistema radicular e do solo após 124 dias das inoculações em oito cultivares de algodoeiro e em milho (médias de seis repetições para algodoeiro e quatro para milho)	20
6	Razões entre as hospedabilidades de cultivares de algodoeiro e a hospedabilidade padrão 100% (milho), a <i>Pratylenchus brachyurus</i> , expressas através dos índices %PH ₁ e %PH ₂ , calculados com base em avaliações 124 dias após inoculações com 1000 nematóides/planta	21

7	Alturas das plantas (cm) da cultivar IAC 20 de algodoeiro aos 35, 48 e 84 dias após as inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais de <i>Pratylenchus brachyurus</i> (médias de oito repetições)	23
8	Massas frescas do sistema radicular (MFSR) e secas da parte aérea (MSPA), em gramas, da cultivar IAC 20 de algodoeiro, aos 84 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais de <i>Pratylenchus brachyurus</i> (médias de 8 repetições)	26
9	Números de exemplares de <i>Pratylenchus brachyurus</i> extraídos do solo e do sistema radicular de algodoeiro cultivar IAC 20 e de milho, após 84 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais do nematóide (médias de quatro repetições para algodoeiro e cinco para milho)	26
10	Alturas das plantas (cm) da cultivar IAC 22 de algodoeiro aos 45, 76 e 96 dias após as inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais de <i>Pratylenchus brachyurus</i> (médias de oito repetições)	30
11	Massas frescas do sistema radicular (MFSR) e secas da parte aérea (MSPA), em gramas, da cultivar IAC 22 de algodoeiro, aos 96 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais de <i>Pratylenchus brachyurus</i> (médias de 8 repetições)	31
12	Números de exemplares de <i>Pratylenchus brachyurus</i> extraídos do solo e do sistema radicular de algodoeiro cultivar IAC 22 e de milho, após 96 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais do nematóide (médias de quatro repetições para algodoeiro e oito para milho)	34

REPRODUÇÃO E DANOS CAUSADOS POR *Pratylenchus brachyurus* (NEMATA: PRATYLENCHIDAE) EM CULTIVARES DE ALGODOEIRO

Autor: ALEXANDRE MOURA CINTRA GOULART

Orientador: Prof. Dr. AILTON ROCHA MONTEIRO

RESUMO

Em ensaios de casa-de-vegetação, primeiramente foi avaliada a reprodução de *Pratylenchus brachyurus* em oito cultivares de algodoeiro: IAPAR 71-Paraná 3; IAC 20; CS 50; CNPA 717; IAC 87; CNPA-Precoce 2; IAC 21 e IAC 22. Posteriormente, foram selecionadas duas cultivares para estudar a patogenicidade do nematóide, inoculando-se diferentes níveis de população inicial: 0 (testemunha); 333; 1000; 3000; 9000 e 27000 nematóides/planta. As avaliações constaram da obtenção dos números de nematóides do sistema radicular e do solo e dos fatores de reprodução. Nos estudos de patogenicidade, foram coletados também os seguintes dados de crescimento das plantas: altura de planta, massa fresca de sistema radicular e massa seca de parte aérea. Entre as oito cultivares em que se avaliou a reprodução, foi possível identificar IAPAR 71-Paraná 3 e IAC 20 como as melhores hospedeiras, nas quais a população final do nematóide foi significativamente maior que em IAC 22. Para os estudos de patogenicidade foram selecionadas as cultivares IAC 20 e IAC 22, que, entre as mais utilizadas comercialmente, permitiram a maior e a menor reprodução do nematóide, respectivamente. Ambas as cultivares tiveram o crescimento prejudicado pelo nematóide e as reduções de crescimento das plantas inoculadas em relação à testemunha foram mais acentuadas nos níveis mais altos de inóculo. A regressão linear foi significativa para massa fresca de sistema radicular da cultivar IAC 20 e para massa seca de parte aérea, de ambas as cultivares.

REPRODUCTION AND DAMAGE OF *Pratylenchus brachyurus* (NEMATA: PRATYLENCHIDAE) ON COTTON CULTIVARS

Author: ALEXANDRE MOURA CINTRA GOULART

Adviser: Prof. Dr. AILTON ROCHA MONTEIRO

SUMMARY

In greenhouse essays, first the reproduction of *Pratylenchus brachyurus* was evaluated on eight cotton cultivars: IAPAR 71-Paraná 3; IAC 20; CS 50; CNPA 717; IAC 87; CNPA-Precoce 2; IAC 21 and IAC 22. After that, two cultivars were selected to study the pathogenicity of the nematode, by inoculating different population levels: 0 (check); 333; 1000; 3000; 9000 and 27000 nematodes/plant. The evaluations were based on the numbers of nematodes extracted from roots and soil and the reproduction factor values were calculated. For the pathogenicity studies, data of plant height, fresh root weight and dry top weight were also collected. Among all cultivars evaluated for host suitability to the nematode, IAPAR 71-Paraná 3 and IAC 20 were rated as the best hosts of *P. brachyurus*, yielding a significantly greater number of nematode specimens than did IAC 22. For pathogenicity studies, cultivars IAC 20 and IAC 22 were selected, because, among the cultivars more often used on commercial fields, IAC 20 was the best host of *P. brachyurus* and IAC 22 was the poorest host. Growth of both cultivars was suppressed by the nematode and growth reductions of inoculated plants in relation to the check were more expressive in the higher inoculum levels. Linear regression was significant for fresh root weight of IAC 20 and for top dry weight of both cultivars.

1. INTRODUÇÃO

O algodoeiro é uma cultura que certamente está entre as mais importantes para a economia do país. Contudo, a produção brasileira de algodão vem decaindo há vários anos. Um dos muitos problemas que o produtor de algodão enfrenta atualmente é o ataque de fitonematóides.

A redução da produção de algodão causada por nematóides foi estimada em 8 % no Estado de São Paulo (Lordello, 1976) e 25% na região do Texas, E.U.A. (Orr *et al.*, 1982). Heald & Orr (1984) afirmaram que em muitas áreas tais prejuízos excedem 50%. No entanto, os prejuízos e danos causados por algumas espécies ainda não foram quantificados, como é o caso de *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941, o nematóide das lesões radiculares.

Considerando que a patogenicidade de *P. brachyurus* ao algodoeiro ainda não foi adequadamente avaliada, o objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de *P. brachyurus* em algumas cultivares de algodoeiro. Para tanto, o trabalho foi realizado em duas etapas: 1ª) verificação da reprodução de *P. brachyurus* em oito cultivares de algodoeiro; 2ª) avaliação da patogenicidade de *P. brachyurus*, com diferentes níveis de população inicial, a duas cultivares de algodoeiro.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A cultura do algodão

O algodão é a mais importante das fibras têxteis, sendo utilizado como tal desde a antiguidade. Como produto agrícola e mercadoria tem causado enorme influência histórica na economia e política mundial. Mas, atualmente, sua importância relativa é reduzida pelo aumento do valor comercial dos grãos e pela competição com fibras sintéticas (Bowling, 1984).

A fibra do algodão é produzida por espécies do gênero *Gossypium*. Embora o algodoeiro seja cultivado principalmente para obtenção de fibra, as sementes também são importantes, principalmente para extração de óleo.

As formas cultivadas de algodoeiro são representadas por quatro espécies do gênero *Gossypium*: *G. herbaceum* L., *G. arboreum* L., *G. barbadense* L. e *G. hirsutum* L.. As duas primeiras espécies são originárias da África e Ásia, e as duas últimas das Américas. Sendo cultivado desde a mais remota antiguidade e nas mais diversas regiões, é natural que o algodoeiro apresente um grande número de espécies e variedades, com diferenças genéticas e morfológicas consideráveis. (Gridi-Papp, 1965).

Segundo Barroso *et al.* (1978), o gênero *Gossypium* pertence à tribo Hibisceae da família Malvaceae, ordem Malvales, sub-classe Dillenidae, classe Magnolitaes (Dicotyledonae), divisão Magnoliophyta (Angiospermae).

A espécie *G. hirsutum* contribui com cerca de 90% da produção mundial de fibra (Lee, 1984). A produção e o consumo de algodão no mundo encontram-se em níveis bastante equilibrados em 1997. A produção mundial está estimada em 18,96 milhões de toneladas e o consumo em 18,92 milhões (Zardo, 1997).

A produção mundial de fibra de algodão encontra-se distribuída em 78 países de

todos os continentes. Em 1996, os Estados Unidos da América, maior produtor mundial, foi responsável por 20,4% da produção no mundo e o Brasil produziu 2,5% do total mundial (FAO, 1996).

A cultura do algodão no Brasil vem sofrendo muitos problemas há vários anos. A área cultivada com algodão foi reduzida para quase metade no período de 1973 a 1994 (Barbosa, 1996). Atualmente a situação não é mais animadora: de 1996 a 1997 a área cultivada e a produção de algodão diminuíram cerca de 30% (Lourenço, 1997).

O Paraná é um dos Estados mais afetados pela crise da cotonicultura, tendo em 1997 a menor área plantada dos últimos 45 anos, com redução de 61% em relação à safra passada (Suzuki Júnior, 1997). Zardo (1997) enumerou as principais razões para esse quadro no Paraná: razões políticas; custo elevado de produção; área cultivada preponderantemente por pequenos produtores arrendatários e parceiros sem acesso a crédito de custeio; escassez e encarecimento da mão-de-obra; produtividade baixa em algumas regiões do Estado.

A produtividade baixa certamente está associada, entre outros fatores, a problemas fitossanitários freqüentes e, às vezes, graves. Problemas dessa categoria também contribuem para a elevação do custo de produção, por causa da necessidade de controle de pragas e patógenos, inclusive fitonematóides.

A cultura do algodão é conhecida em todo o mundo como uma das mais sujeitas ao ataque de pragas (Santos, 1993), e doenças causam prejuízos onde quer que algodoeiro seja cultivado (Bell, 1984).

Segundo Bell (1984), as perdas relacionadas com doenças na cultura do algodão são muito difíceis de avaliar e provavelmente estão sendo bastante subestimadas, porque muitas das doenças mais importantes são causadas por patógenos habitantes de solo. Esses patógenos debilitam as plantas, freqüentemente reduzindo a produção, sem afetar perceptivelmente o tamanho e a aparência externa das plantas.

O sistema radicular do algodoeiro é do tipo pivotante, com grande capacidade de penetração em profundidade no solo (Gridi-Papp, 1965). Qualquer dano à raiz principal pode restringir severamente a absorção de água e nutrientes, levando à perda de vigor da planta. Entre os patógenos habitantes de solo, estão os nematóides, que podem eventualmente

causar a diminuição ou interrupção do crescimento da raiz principal do algodoeiro, pela interferência na zona meristemática (Starr & Page, 1993).

Segundo Lordello (1988), várias espécies de nematóides estão associadas à cultura do algodão no Brasil, destacando-se *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949 (nematóide das galhas), *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, 1940 (nematóide reniforme) e *Pratylenchus brachyurus* (nematóide das lesões radiculares). Com importância secundária, *Paratrichodorus minor* (Allen, 1957) Siddiqi, 1974 (nematóide das raízes em coto) também já foi relatado, sendo chamado na ocasião de um nematóide do gênero *Trichodorus* (Ferraz & Lordello, 1961; Carvalho, 1964).

Outras espécies de nematóides que ocorrem em algodoeiro no Brasil ainda não foram devidamente estudadas em relação a essa cultura e estão filiadas aos seguintes gêneros: *Aorolaimus*, sin. *Peltamigratus* (Monteiro & Choudhury, 1978); *Criconemella*, sin. *Criconemoides* (Carvalho, 1964); *Helicotylenchus* (Lordello, 1953); *Rotylenchus* (Carvalho, 1964); *Scutellonema* (Carvalho, 1964); *Xiphinema* (Carvalho, 1964).

Fora do Brasil também ocorrem em algodoeiro nematóides dos seguintes gêneros: *Belonolaimus*, *Hoplolaimus* e *Tylenchorhynchus* (Ruano *et al.*, 1992).

2.2. Espécies de *Pratylenchus* associadas ao algodoeiro

Os nematóides das lesões radiculares, *Pratylenchus* spp, são endoparasitos migradores e todas as suas fases de desenvolvimento (exceto a fase de ovo) são consideradas infestantes. A penetração nos tecidos ocorre entre as células epidérmicas (penetração intercelular) ou através de uma célula (penetração intracelular). Após penetrar nas raízes, o nematóide nutre-se das células e causa lesões, a princípio pequenas, mas que aumentam gradualmente. Além disso, pelas aberturas nas raízes promovidas pelo nematóide, dá-se a penetração de bactérias e fungos fitopatogênicos (Lordello, 1988).

A partir do exame da literatura, conclui-se que as espécies de *Pratylenchus* mais importantes para a agricultura brasileira são: *P. brachyurus*, *P. coffeae* (Zimmermann, 1898) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941 e *P. zaei* Graham, 1951.

As seguintes espécies do gênero *Pratylenchus* já foram relatadas em associação

com algodoeiro: *P. brachyurus* (Smith, 1940); *P. coffeae* (Krusberg & Hirschmann, 1958); *P. delattrei* Luc, 1958 (Luc, 1968); *P. neglectus* (Rensch, 1924) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941, sin. *P. minyus* (Oteifa, 1962); *P. penetrans* (Cobb, 1917) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941 (Oteifa, 1962); *P. pseudopratensis* Seinhorst, 1968 (Tihohod, 1993); *P. scribneri* Steiner in Sherbakoff & Stanley, 1951 (Rodríguez-Kábana & Collins, 1980); *P. sudanensis* Loof & Yassin, 1971 (Yassin, 1973); *P. thornei* Sher & Allen, 1953 (Oteifa, 1962); *P. vulmus* Allen & Jensen, 1951 (Jensen, 1953); *P. zae* (Oteifa, 1962).

No Brasil, apenas *P. brachyurus* (Lordello *et al.*, 1958) e *P. pseudopratensis* (Tihohod, 1993) foram relatadas em associação com algodoeiro, sendo que esta última é muito pouco freqüente, ocorrendo apenas no Rio Grande do Norte.

Entre as espécies de *Pratylenchus* já relatadas em associação com o algodoeiro no mundo, *P. neglectus*, *P. penetrans* e *P. vulmus* também ocorrem no Brasil, porém ainda não foram encontradas parasitando a cultura no país.

2.2.1. *Pratylenchus brachyurus*

No gênero *Pratylenchus*, *P. brachyurus* é a espécie mais freqüentemente associada à cultura do algodão.

Smith (1940) observou que essa espécie de nematóide das lesões radiculares, chamado na ocasião de ‘hematóide dos prados’, *P. pratensis*, estava largamente disseminado nas lavouras de algodão do Estado da Georgia (sudeste dos E.U.A.), associado a sintomas severos de murcha. Tal fato, segundo o autor, sugere uma provável importante relação do nematóide com a murcha de *Fusarium* do algodão. *P. brachyurus* era a espécie predominante em vários campos onde variedades normalmente resistentes à murcha mostravam sintomas consideráveis dessa doença. A morte de todas as plantas devido à murcha em áreas com cultivares suscetíveis ou moderadamente resistentes foi também atribuída à alta população de *P. brachyurus*. Um estudo detalhado das populações de nematóides em um campo severamente atacado com a murcha mostrou que *P. brachyurus* era a espécie predominante.

O primeiro relato de *P. brachyurus* no Estado da Louisiana, E.U.A., deve-se a Martin *et al.* (1951). Identificado na ocasião como *P. leiocephalus*, encontrava-se associado

ao algodoeiro causando sintomas no sistema radicular que variavam de manchas pardas de diversos tamanhos até necrose generalizada. Martin & Birchfield (1955) também assinalaram a ocorrência de *P. brachyurus* em raízes de algodoeiro na Louisiana. No levantamento realizado por Fielding & Hollis (1956), espécies do gênero *Pratylenchus* foram as mais comuns entre as espécies de fitonematóides encontradas em solos amostrados na Louisiana, sendo *P. brachyurus* (sin. *P. leiocephalus*) e *P. scribneri* encontrados em algodoeiro. É interessante notar que o Estado da Louisiana era grande produtor de algodão na década de 50, possuindo, portanto, grande parte de sua área agrícola ocupada com lavouras de algodão. Neste trabalho, a cultura que teve o maior número de plantas amostradas foi o algodão.

A primeira nota de ocorrência de *Pratylenchus* em algodoeiro no Brasil foi feita por Lordello & Arruda (1957). As plantas cujos sistemas radiculares estavam altamente infectados por *Pratylenchus*, encontravam-se enfezadas, com desenvolvimento bastante inferior ao das plantas de outro lote, nas quais não se observaram nematóides. Lordello *et al.* (1958) identificaram a espécie de *Pratylenchus* do trabalho de Lordello & Arruda (1957) como *P. steineri*. Alguns anos depois esta espécie foi conduzida à sinonímia de *P. brachyurus*.

Endo (1959) afirmou que nematóides do gênero *Pratylenchus* são muito importantes para a cultura do algodão no sudeste dos Estados Unidos da América. O autor realizou ensaios para determinar a hospedabilidade de várias plantas a *P. brachyurus* e *P. zaei*. Inoculou-se cada planta com 200 nematóides e, após dois meses de ensaio, aquelas que apresentaram mais que 200 e menos que 1000 nematóides por vaso foram consideradas hospedeiras favoráveis, e as que apresentaram mais que 1000 foram consideradas altamente favoráveis. O algodoeiro cultivar Coker 100-W foi considerado como hospedeiro favorável a *P. brachyurus*, permitindo um fator de reprodução ($FR = Pf/Pi$)¹ de 1,33.

Ferraz & Lordello (1961) descreveram os sintomas apresentados por algodoeiro atacado por *P. brachyurus*: as plantas infestadas não conseguem se desenvolver, mantendo as hastes com diâmetro reduzido, o sistema radicular fica bastante deficiente, ocorrendo grande queda na produção. Muitas plantas entram em declínio prematuramente e morrem. Os

¹ Pf: População final; Pi: População inicial

sintomas iniciais, em seu conjunto, podem simular sintomas causados por deficiências minerais do solo. As infestações em geral traduzem-se por ‘manchas’, porém os autores citaram um exemplo de uma lavoura de dois alqueires inteiramente atacada e com perdas muito graves.

Bird *et al.* (1971) observaram que *P. brachyurus*, juntamente com outros fitopatógenos, devia estar envolvido na síndrome patogênica do enfezamento do algodoeiro em lavouras do sul da Georgia, E.U.A..

A interação entre *P. brachyurus* e *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* em algodoeiro foi estudada por Michell e Powell (1972). Inoculações de *P. brachyurus* e *Fusarium* isoladamente e em conjunto, em cultivar suscetível (Deltapine Smoothleaf) e resistente (Auburn 56) à murcha de *Fusarium*, resultaram em ocorrência de murcha na cultivar suscetível, mas não na resistente. Uma porcentagem maior de plantas com murcha foi observada quando o nematóide e o fungo foram inoculados simultaneamente (40%), em relação às porcentagens que ocorreram quando somente o fungo foi inoculado (20%) ou quando o nematóide foi inoculado duas semanas antes que o fungo (10%) . Foi utilizado um nível de inóculo baixo de *P. brachyurus* (150 a 300 nematóides/parcela) e os autores verificaram que *P. brachyurus* reproduziu-se em ambas as cultivares utilizadas.

Gay & Bird (1973) afirmaram que *Meloidogyne incognita* e *P. brachyurus* são dois dos nematóides mais freqüentes em lavouras de algodão nos Estados Unidos da América. Esses autores observaram que as cultivares de algodoeiro Carolina Queen, Coker 310 e Coker 413 são excelentes hospedeiras de *P. brachyurus*.

Barker (1974) encontrou grande número de *P. brachyurus* em amostras de solo de culturas de algodão na Carolina do Norte, E.U.A..

Johnson *et al.* (1974) observaram pouco ou nenhum aumento populacional em áreas com infestações mistas de *P. brachyurus* e *P. zaeae*, em quatro estações de cultivo com algodoeiro.

Hussey & Roncadori (1978) estudaram a interação entre *P. brachyurus*, o fungo micorrízico *Gigaspora margarita* e o algodoeiro, em condições de vaso, verificando que o algodoeiro cultivar Coker 201 é um bom hospedeiro do nematóide, mas que o nematóide

não causou nenhum efeito no crescimento da planta nem interagiu com o fungo micorrízico.

Charchar & Huang (1981) verificaram a reprodução de *P. brachyurus* em diversas espécies vegetais. Os autores obtiveram um fator de reprodução igual a 6,01 de *P. brachyurus* em algodoeiro (cultivar AFC-65.523) e consideraram a planta como hospedeira de *P. brachyurus*.

Germani & Delattre (1981) realizaram ensaios de campo em Bénin, África, utilizando seis cultivares de algodoeiro e tratamentos com nematicidas, avaliando as populações de nematóides presentes no solo e raízes. Os autores afirmaram que o algodoeiro é um hospedeiro desfavorável a *P. brachyurus*.

Starr & Mathieson (1985) registraram que o algodoeiro é um hospedeiro desfavorável a *P. brachyurus*. O fator de reprodução máximo obtido em ensaios com vasos e microparcels foi 1,5. Os autores observaram, contudo, que a partir de altas populações iniciais do nematóide pode haver redução de crescimento da planta.

Sasser (1972) comentou que embora o algodoeiro seja hospedeiro de certas espécies de *Pratylenchus*, não existe suficiente evidência que danos lhe sejam causados por nematóides desse gênero.

Lordello (1988) afirmou em relação à infestação de *P. brachyurus* em algodoeiro: 'as plantas atacadas por *P. brachyurus* têm o seu desenvolvimento bastante retardado; muitas sucumbem dentro de um lapso de tempo variável; os algodoeiros infestados mostram-se com a haste muito fina, quando comparados a pés sadios, sendo a doença, em certas áreas do Estado de São Paulo, por esse motivo denominada por lavradores 'mal do cipozinho'".

Segundo Tihohod (1991), a patogenicidade de *P. brachyurus* ao algodoeiro é conhecida mas não foi adequadamente avaliada. De fato, a literatura mostra que esse nematóide está freqüentemente associado a plantas de algodoeiro subdesenvolvidas, mas ainda não há prova experimental do seu efeito patogênico a essa planta.

Segundo Ruano *et al.* (1992), altas populações de *P. brachyurus* têm sido encontradas em amostras de solo de áreas algodoeiras no Paraná, mas seu envolvimento com danos à cultura ainda não foi caracterizado.

Pratylenchus brachyurus tem sido há muito tempo considerado um patógeno do algodoeiro na região sudeste dos Estados Unidos da América, embora os dados relativos ao assunto sejam contraditórios. A confusão aparente com respeito a *P. brachyurus* como um patógeno de algodoeiro deve ser devida a alguns fatores, como suscetibilidades diferentes dos genótipos de algodoeiro e (ou) diferenças de agressividade entre populações de *Pratylenchus*. É possível que este nematóide seja importante somente como parte de um complexo de doença, como a síndrome de enfezamento do algodoeiro ou murcha de *Fusarium* (Starr & Page, 1993).

São raros os estudos de patogenicidade de *P. brachyurus* ao algodoeiro. Na maioria dos trabalhos pertinentes foi relatada apenas a ocorrência de *P. brachyurus* em algodoeiro e em vários foram apresentadas observações sobre sintomas e danos causados pelo nematóide em condições de campo. Dentre os poucos trabalhos realizados para verificação experimental da reprodução do nematóide em algodoeiro, na maior parte foi demonstrado que o algodoeiro é um bom hospedeiro de *P. brachyurus* (Endo, 1959; Gay & Bird, 1973; Hussey & Roncadori, 1978; Charchar & Huang, 1981), mas Starr & Mathieson (1985) demonstraram o contrário.

Os poucos trabalhos experimentais em que se chega a verificar também a patogenicidade de *P. brachyurus* ao algodoeiro foram realizados por Hussey & Roncadori (1978) e Starr & Mathieson (1985). Hussey & Roncadori (1978) observaram que o nematóide reproduziu bem em algodoeiro, mas não causou qualquer efeito no crescimento da planta. Sabe-se que para avaliação de patogenicidade deve-se, de preferência, utilizar diferentes níveis de inóculo, contudo Hussey & Roncadori (1978) utilizaram apenas um nível de inóculo (5000 nematóides/planta), além do controle (sem nematóides). Já Starr & Mathieson (1985) utilizaram níveis crescentes de inóculo (1000, 2000, 4000, 8000 e 16000 nematóides/planta) e concluíram que o algodoeiro é um hospedeiro desfavorável a *P. brachyurus* (FR máximo igual a 1,5), porém é possível ocorrer reduções de crescimento da planta com altas populações iniciais do nematóide.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Etapas de estudo

Com a finalidade de estudar o efeito de *Pratylenchus brachyurus* em cultivares de algodoeiro, foram realizados experimentos em duas etapas.

Na primeira etapa, conduziu-se um ensaio para verificar a hospedabilidade de oito cultivares de algodoeiro a *P. brachyurus*, avaliando-se a reprodução do nematóide (ensaio de hospedabilidade). As cultivares avaliadas foram: IAPAR 71-Paraná 3, IAC 20, CS 50, CNPA 717, IAC 87, CNPA-Precoce 2, IAC 21 e IAC 22.

Na segunda etapa, conduziram-se ensaios para avaliar a patogenicidade de *P. brachyurus*, com níveis crescentes de população inicial em duas cultivares de algodoeiro (ensaios de patogenicidade). As duas cultivares utilizadas nos ensaios de patogenicidade foram escolhidas entre as oito cultivares avaliadas previamente no ensaio de hospedabilidade. O critério para essa escolha foi baseado nos fatores de reprodução ($FR = Pf/Pi$) e nos números de nematóides por grama de raízes obtidos no ensaio de hospedabilidade. Portanto, deu-se preferência, nessa escolha, a duas cultivares: a cultivar que apresentou o maior fator de reprodução e número de nematóides por grama de raízes, e a cultivar que apresentou o menor fator de reprodução e número de nematóides por grama de raízes. Além disso, como um critério complementar, levou-se em conta também a intensidade de utilização comercial das cultivares, visando realizar estudos mais detalhados com cultivares mais usadas comercialmente. Dessa maneira, portanto, as cultivares selecionadas para realização dos ensaios de patogenicidade foram IAC 20 e IAC 22.

3.2. Locais e temperaturas

A primeira etapa da pesquisa (ensaio de hospedabilidade) foi conduzida em

casa-de-vegetação do Departamento de Zoologia da ESALQ/USP, em Piracicaba, SP. A temperatura ambiente média diária variou de 12 a 25°C durante o período de realização do ensaio.

A segunda etapa (ensaios de patogenicidade) foi conduzida em casa-de-vegetação do Instituto Agrônomo do Paraná, em Londrina, PR. Um termômetro foi mantido enterrado no solo de um dos vasos e as temperaturas máximas e mínimas do solo foram anotadas diariamente, tendo variado de 22 a 38°C e de 10 a 26°C, respectivamente. Os valores médios das temperaturas para cada intervalo de tempo durante a realização dos ensaios encontram-se na Tabela 2. Durante 35 dias, os dois ensaios de patogenicidade (com as cultivares IAC 20 e IAC 22) foram conduzidos simultaneamente na mesma casa-de-vegetação, um ensaio ao lado do outro, como é mostrado na Tabela 1.

3.3. Plantio e condução dos algodoeiros

As sementes foram obtidas junto aos bancos de germoplasma mantidos pelos Institutos Agrônomicos de Campinas (IAC) e do Paraná (IAPAR). O material vegetal estudado constituiu-se de oito cultivares de algodoeiro, *Gossypium hirsutum*: IAPAR 71-Paraná 3, IAC 20, CS 50, CNPA 717, IAC 87, CNPA-Precoce 2, IAC 21 e IAC 22.

As sementes foram pré-germinadas em rolo de papel umedecido, mantido em incubador com temperatura controlada (25°C). Após a germinação (dois dias de incubação, aproximadamente), as sementes foram transferidas para substrato contido em recipientes plásticos de 500ml. O substrato, constituído por uma mistura de solo, areia e esterco bovino curtido, na proporção de 3:1:1, no caso do ensaio de hospedabilidade, foi previamente autoclavado (Tabela 2). Para os ensaios de patogenicidade foi utilizado solo tratado com brometo de metila na dosagem de 150 cm³/m³ (Tabela 3).

Posteriormente, os algodoeiros foram conduzidos segundo as técnicas agrônomicas normais, com regas diárias ou quando necessárias.

Tabela 1 – Temperaturas máximas e mínimas diárias do solo (°C) durante os períodos de realização dos ensaios de patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* às cultivares IAC 20 e IAC 22 de algodoeiro (valores médios para cada intervalo de tempo).

Dias	Temp. máxima	Temp. mínima	Ensaio	
	°C		IAC 20	IAC 22
1-15	34,5	20,7	x	
16-30	35,0	18,1	x	
31-45	35,0	17,3	x	
46-49	34,3	16,8	x	
50-60	30,6	14,9	x	x
60-75	31,3	13,5	x	x
76-85	31,4	12,9	x	x
86-90	32,0	13,6		x
91-105	32,5	21,7		x
106-120	33,6	16,9		x
121-135	33,3	15,9		x
136-146	32,6	17,5		x

No caso dos ensaios de patogenicidade, aos 30 dias após as inoculações, as plantas, juntamente com o substrato, foram transferidas para vasos maiores (1 litro de capacidade), adicionando-se o mesmo substrato para completar o volume do recipiente. Este procedimento foi realizado para dar melhores condições ao desenvolvimento do sistema radicular das plantas.

3.4. Obtenção e multiplicação de *P. brachyurus*

O isolado de *P. brachyurus* utilizado foi obtido originalmente de raízes de milho (*Zea mays* L.) coletadas do campo em Piracicaba, SP, multiplicado monoxenicamente sobre calos de alfafa (*Medicago sativa* L.) segundo o método de Riedel *et al.* (1973) e mantido na coleção de fitonematóides migradores do Departamento de Zoologia da ESALQ/USP. Para a obtenção do inóculo, o isolado foi multiplicado segundo esse mesmo método (Riedel *et al.*, 1973). Dessa forma, uma parte do calo ou meio de cultura do isolado foi transferido para frascos de vidro contendo meio de cultura e calos de alfafa (*Medicago sativa* L.) ainda isentos do nematóide. Após período de aproximadamente 60 dias, foram extraídos os nematóides para as inoculações. No caso do ensaio de hospedabilidade, o material contido nos frascos (composto de calos de alfafa e meio de cultura), foi levemente triturado em liquidificador. Para os ensaios de patogenicidade o inóculo foi extraído pelo método de Baermann modificado para recipiente raso (Southey, 1970). Na suspensão obtida foi estimado, sob microscópio e com auxílio de câmara de Peters, o número de exemplares de *P. brachyurus* por mililitro.

3.5. Ensaio de hospedabilidade de cultivares de algodoeiro a *P. brachyurus*

3.5.1. Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente ao acaso, com oito tratamentos (cultivares) e seis repetições. Para a análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância. Em caso de diferenças significativas entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3.5.2. Inoculações

As inoculações das plantas foram realizadas quando os algodoeiros emitiram a primeira folha verdadeira (aproximadamente 10 dias após o plantio). É a partir desse momento que a plântula entra totalmente em contato com o meio ambiente e o metabolismo celular se intensifica (Lagiere, 1969).

Pela pipetagem de 2ml de uma suspensão contendo 500 nematóides/ml, os

exemplares de *P. brachyurus* foram liberados no interior de dois orifícios feitos no solo, junto ao caule de cada planta, num total de 1000 nematóides/planta. Plantas de milho 'Agroceres 303' foram inoculadas da mesma maneira, para comprovar a viabilidade do inóculo e para tentativa de comparação, utilizando como padrão de hospedabilidade.

3.5.3. Avaliação

Após 124 dias de condução do ensaio, a reprodução de *P. brachyurus* nas oito cultivares de algodoeiro foi estimada pela determinação do fator de reprodução ($FR = Pf/Pi$, em que Pf é a população final do nematóide e Pi é a população inicial, no caso 1000). O valor Pf foi determinado utilizando-se câmara de Peters, sob microscópio, por meio da contagem de ovos, juvenis ou adultos extraídos do sistema radicular e do solo, pelos métodos de Coolen & D'Herde (1972) e Jenkins (1964), respectivamente.

Foram também coletados dados de massa fresca de sistema radicular, visando calcular os valores de número de nematóides/grama de raízes. Para esse cálculo, o número total de nematóides obtidos do sistema radicular e do solo foi dividido pela massa fresca do sistema radicular correspondente em cada parcela.

Para melhor comparar os dados das cultivares de algodoeiro com o padrão de hospedabilidade adotado (milho), foram utilizados índices que expressam em percentagem as seguintes razões: entre o fator de reprodução obtido em cada cultivar de algodoeiro e o fator de reprodução obtido em milho (% PH_1); e entre o número de nematóides/grama de raízes obtido em cada cultivar de algodoeiro e o número de nematóides/grama de raízes obtido em milho (% PH_2), como mostrado a seguir.

$$\% PH_1 = \frac{FR \text{ cultivar algodoeiro}}{FR \text{ milho}} \cdot 100$$

$$\% PH_2 = \frac{n^\circ \text{ nem./g raízes cultivar algodoeiro}}{n^\circ \text{ nem./g raízes milho}} \cdot 100$$

Tabela 2 – Análises granulométricas e químicas do substrato utilizado no ensaio de hospedabilidade de cultivares de algodoeiro a *Pratylenchus brachyurus*.¹

análise granulométrica									
areia % 74		silte % 10		argila % 16		classe de textura média-arenosa			
análise química									
pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	H + Al	SB	T	V
CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	mmolc/dm ³				%		
5,4	21	105	2,3	41	16	22	59	81	73

1 – Realizadas no laboratório de análise de solo do Departamento de Ciências do Solo da ESALQ/USP.

Tabela 3 – Análises granulométricas e químicas do substrato utilizado nos ensaios de patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* a cultivares de algodoeiro.¹

análise granulométrica									
areia %		silte %		argila %		classe de textura			
55		8		37		argilosa			
análise química									
pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	H + Al	SB	T	V
CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	mmolc/dm ³				%		
6,8	22	105	12,4	61	23	13	96,4	109,4	88
B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na				
mg/dm ³									
0,78	5,4	27,0	12,0	2,5	41,4				

1 – Realizadas no laboratório de análise de solo do Departamento de Ciências do Solo da ESALQ/USP.

3.6. Ensaios de patogenicidade de *P. brachyurus* a cultivares de algodoeiro

3.6.1. Delineamento experimental

Para cada cultivar conduziu-se um ensaio em delineamento experimental inteiramente ao acaso. Os tratamentos foram os seis níveis de população inicial de *Pratylenchus brachyurus*, aplicados sobre as plantas de algodoeiro. O número de repetições foi oito, para todos os tratamentos, exceto para o tratamento com a maior densidade de população inicial do nematóide (27000 exemplares/planta), o qual teve quatro repetições. Além disso, a variável população final de nematóides foi a única que foi analisada com base em apenas quatro repetições.

Os níveis populacionais iniciais utilizados nos ensaios de patogenicidade foram os seguintes:

Nível 0 (testemunha): sem nematóides

Nível 1: 333 nematóides/planta (66,6 nematóides/100 cm³ de solo)

Nível 2: 1000 nematóides/planta (200 nematóides/100 cm³ de solo)

Nível 3: 3000 nematóides/planta (600 nematóides/100 cm³ de solo)

Nível 4: 9000 nematóides/planta (1800 nematóides/100 cm³ de solo)

Nível 5: 27000 nematóides/planta (5400 nematóides/100 cm³ de solo)

Para análise estatística, foram efetuadas análises de regressão polinomial entre a variável e os níveis populacionais iniciais, visando definir a equação que melhor representasse os dados.

A análise de variância, tal como é feita usualmente, utilizando testes de comparação de médias, pressupõe a independência dos diversos tratamentos utilizados. Assim, quando os tratamentos são de natureza qualitativa, esses testes de comparação de médias (como Tukey, por exemplo), aplicam-se sem restrições. Mas quando os tratamentos são quantitativos com mais de dois níveis, é essencial considerar a análise de regressão polinomial, visando estimar a equação de regressão, ou correspondência funcional que correlacione os valores dos tratamentos aos dados analisados (Pimentel Gomes, 1987a; Pimentel Gomes, 1987b).

3.6.2. Inoculações

As inoculações foram feitas da mesma maneira que no ensaio de hospedabilidade, com a diferença que a concentração de inóculo foi variável, com crescentes quantidades de inóculo: 0, 333, 1000, 3000, 9000 e 27000 exemplares de *P. brachyurus*/planta. Também foram inoculadas plantas de milho 'IAPAR 51' para comprovar a viabilidade do inóculo. Cada planta de milho foi inoculada com 1000 exemplares de *P. brachyurus*, no ensaio com 'IAC 20', e com 2000 exemplares no ensaio com 'IAC 22'.

3.6.3. Variáveis analisadas

O crescimento das plantas foi acompanhado durante os ensaios, medindo-se periodicamente a altura das plantas, com auxílio de régua graduada, a partir do solo até a região do meristema apical do caule. Essas medidas foram realizadas aos 35, 48 e 84 dias após as inoculações, para 'IAC 20' e aos 45, 76 e 96 dias, para 'IAC 22'.

Procedeu-se a avaliação dos ensaios aos 84 e 96 dias após as inoculações, para 'IAC 20' e 'IAC 22', respectivamente. As plantas foram seccionadas na altura do colo e os sistemas radiculares lavados em água corrente para se obter os dados de massa fresca do sistema radicular. Os órgãos aéreos foram colocados para secar em estufa com ventilação forçada a 60 °C, até massa constante, para se obter os dados de massa seca da parte aérea.

Da mesma maneira como no ensaio de hospedabilidade, extraíram-se os nematóides do sistema radicular e do solo para obtenção dos valores de fator de reprodução.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Ensaio de hospedabilidade de cultivares de algodoeiro a *P. brachyurus*

Pratylenchus brachyurus apresentou fator de reprodução aproximadamente igual a 1 ou maior que 1 em seis cultivares avaliadas, ou seja, foi capaz de multiplicar-se na maioria das cultivares estudadas. Foi possível identificar claramente duas cultivares como as melhores hospedeiras de *P. brachyurus*: IAPAR 71-Paraná 3 e IAC 20, nas quais a população final do nematóide foi significativamente maior que em IAC 22 (Tabelas 4 e 5).

Das quatro cultivares que apresentaram os maiores valores de fator de reprodução foi possível obter números maiores de nematóides/grama de raízes em relação ao obtido no padrão de hospedabilidade (milho). Isto é explicado em parte porque a planta de milho possui um sistema radicular relativamente maior que a planta de algodoeiro (a massa fresca do sistema radicular de milho foi 5,2 a 8,7 vezes maior em relação às cultivares de algodoeiro). Com um sistema radicular maior, a planta de milho apresenta maior número de sítios para o parasitismo e, conseqüentemente, maior capacidade de multiplicar o nematóide. Mas certamente existem outros motivos para isso, como fatores genéticos e outras características da planta. Justamente por essa diferença botânica quanto ao sistema radicular é que os valores de número de nematóides/grama de raízes são mais adequados para utilização em uma tentativa de comparação de hospedabilidades do nematóide, entre as cultivares de algodoeiro e o padrão de hospedabilidade adotado (milho).

A Tabela 6 apresenta os índices $\%PH_1$ e $\%PH_2$ para cada cultivar de algodoeiro estudada.

Da cultivar CNPA 717 foi obtido o maior número de nematóides/grama de raízes. Considerando o que foi recuperado de milho como 100%, desta cultivar obteve-se um número aproximado de 144%, comparativamente. Porém essa cultivar não permitiu um fator

de reprodução muito alto ($FR=1,06$). Uma explicação possível seria a redução do volume do sistema radicular em decorrência da ação patogênica do nematóide. Essa cultivar foi a que teve o menor valor médio de massa fresca do sistema radicular (MFSR, vide Tabela 4). Dessa maneira, a multiplicação do nematóide é diminuída por causa da escassez de sítios disponíveis para o parasitismo no sistema radicular. É possível que esse efeito também tenha ocorrido, com menor intensidade, nas outras cultivares de algodoeiro.

Tabela 4 - Fatores de reprodução (FR), números de nematóides/grama de raízes, massas frescas do sistema radicular (MFSR), em gramas, obtidas após 124 dias das inoculações com 1000 exemplares de *Pratylenchus brachyurus*, em oito cultivares de algodoeiro e em milho (médias de seis repetições para algodoeiro e quatro para milho).

Cultivar	FR ¹	Nem./g raízes ²	MFSR
IAPAR 71-Paraná 3	1,95	563,03 ab	3,20
IAC 20	1,47	571,87 a	2,85
CS 50	1,45	483,16 ab	3,30
CNPA 717	1,06	645,93 a	2,05
IAC 87	1,00	390,87 ab	2,24
CNPA-Precoce 2	0,98	316,11 ab	2,43
IAC 21	0,55	124,94 ab	3,41
IAC 22	0,26	84,76 b	2,78
MILHO	10,35	448,80	17,75

1 - Diferenças não significativas pelo teste de Tukey a 5%.

2 - Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%, com dados originais transformados para $\log(x+1)$.

Tabela 5 – Números de exemplares de *Pratylenchus brachyurus* extraídos do sistema radicular e do solo após 124 dias das inoculações em oito cultivares de algodoeiro e em milho (médias de seis repetições para algodoeiro e quatro para milho).

Cultivar	Sistema radicular	Solo	Total ¹
IAPAR 71-Paraná 3	1831,55	122,06	1953,61 a
IAC 20	1407,08	58,56	1465,63 a
CS 50	1355,86	90,98	1446,85 ab
CNPA 717	974,68	82,69	1057,37 ab
IAC 87	834,84	160,31	995,15 ab
CNPA-Precoce 2	938,34	37,48	975,82 ab
IAC 21	531,98	12,88	544,86 ab
IAC 22	256,17	5,01	261,18 b
MILHO	10198,76	147,86	10346,62

1 – Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%, com dados originais transformados para $\log(x+1)$; C.V.= 25,022%.

Após a obtenção destes resultados foi possível selecionar as cultivares a serem utilizadas nos estudos de patogenicidade. Optou-se pelas cultivares IAC 20 e IAC 22. A cultivar IAC 20 apresentou o segundo maior fator de reprodução. A cultivar IAPAR 71-Paraná 3 apresentou fator de reprodução maior, mas quanto ao número de nematóides por grama de raízes, a cultivar IAC 20 alcançou maior valor. A cultivar IAC 22 apresentou os menores valores, tanto de fator de reprodução, como de número de nematóides por grama de raízes. Essa escolha de cultivares para os ensaios de patogenicidade também respeita o critério complementar de utilização comercial das cultivares: essas duas cultivares escolhidas são as mais usadas comercialmente entre todas estudadas.

Tabela 6 – Razões entre as hospedabilidades de cultivares de algodoeiro e a hospedabilidade padrão 100% (milho), a *Pratylenchus brachyurus*, expressas através dos índices %PH₁ e %PH₂, calculados com base em avaliações 124 dias após inoculações com 1000 nematóides/planta.

Cultivar	%PH ₁	%PH ₂
IAPAR 71-Paraná 3	18,88	125,39
IAC 20	14,17	127,39
CS 50	13,98	107,57
CNPA 717	10,23	143,88
IAC 87	9,62	87,08
CNPA-Precoce 2	9,43	70,38
IAC 21	5,27	27,84
IAC 22	2,52	18,93
MILHO	100,00	100,00

4.2. Ensaio de patogenicidade de *P. brachyurus* a cultivares de algodoeiro

4.2.1. Variáveis analisadas para a cultivar IAC 20

4.2.1.1. Altura das plantas

Os valores médios de altura das plantas ao 35, 48 e 84 dias após as inoculações encontram-se na Tabela 7.

A regressão polinomial não foi significativa para qualquer uma das avaliações.

Sabe-se que a altura das plantas é um dado de pouca precisão, mas, apesar disso, procedeu-se a sua coleta por ser uma maneira de acompanhar o desenvolvimento das plantas

ao longo do ensaio. Dados de maior precisão, como massa fresca do sistema radicular e, principalmente, massa seca da parte aérea, puderam ser coletados apenas no final de do ensaio.

Embora as análises estatísticas não tenham sido significativas, pode-se observar que houve uma redução generalizada da altura das plantas inoculadas em relação às não inoculadas (ver índices IR na Tabela 7 e Figura 4). Apenas um dos índices IR foi negativo, ou seja, houve aumento da altura das plantas em relação à testemunha (Nível 2 aos 48 dias).

As reduções de altura em relação à testemunha foram mais acentuadas nos níveis maiores de população inicial de *Pratylenchus brachyurus* (3000, 9000 e 27000 nematóides), em todas as três avaliações. Estas reduções nos três níveis maiores de população inicial do nematóide estiveram entre 2,98% e 15,27%, com um valor médio de 10,99%, considerando as três avaliações. Para os dois níveis menores de população inicial de *P. brachyurus* (333 e 1000 nematóides) as reduções de altura em relação à testemunha estiveram entre -0,35% (aumento) e 1,28%, com um valor médio de 0,44%, considerando as três avaliações.

Percebe-se também que há uma tendência de aumento das reduções de altura das plantas inoculadas em relação à testemunha ao longo do tempo de condução do ensaio, nos três maiores níveis de população inicial do nematóide. Na primeira avaliação (35 dias) a média dessas reduções para os níveis 3, 4 e 5 de população inicial do nematóide foi 8,94%; aos 48 dias, essa média foi 11,54%, e aos 84 dias, 12,48%.

4.2.1.2. Massa fresca do sistema radicular

Os valores médios de massa fresca do sistema radicular da cultivar IAC 20, após 84 dias das inoculações encontram-se na Tabela 8.

A regressão polinomial foi significativa a 5% para regressão do tipo linear. A equação que melhor ajustou-se aos dados foi:

$$Y = 9,206987 - 0,0001050 X ,$$

em que:

Y é a massa fresca do sistema radicular;

X é o nível de população inicial do nematóide.

A representação gráfica da equação obtida através da análise de regressão encontra-se na Figura 1.

Analisando os dados da Tabela 8, percebe-se que a redução da massa fresca do sistema radicular das plantas inoculadas em relação às não inoculadas praticamente só ocorreu no nível mais alto de população inicial do nematóide: 27000 nematóides (Figura 5). Essa redução foi de 25,83%. Para o nível 4 (9000 nematóides), essa redução foi de apenas 1,07%, e nos demais tratamentos não houve redução, mas as plantas inoculadas apresentaram massa fresca do sistema radicular maior que o da testemunha. A redução em questão, apesar de praticamente só ter ocorrido no nível de 27000 nematóides, alcançou um valor considerável. Ao que tudo indica, a capacidade de causar

Tabela 7 – Alturas das plantas (cm) da cultivar IAC 20 de algodoeiro aos 35, 48, e 84 dias após as inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais de *Pratylenchus brachyurus* (médias de oito repetições¹).

Tratamentos (nº nematóides/planta)	Altura ² das plantas (cm)					
	35	IR ³	48	IR	84	IR
	dias		dias		dias	
Testemunha (0)	23,5	-	28,3	-	33,4	-
Nível 1 (333)	23,2	1,28	28,0	1,06	33,0	1,20
Nível 2 (1000)	23,4	0,43	28,4	-0,35	33,3	0,30
Nível 3 (3000)	20,0	14,89	24,4	13,78	28,3	15,27
Nível 4 (9000)	22,8	2,98	26,3	7,07	30,0	10,18
Nível 5 (27000)	21,4	8,94	24,4	13,78	29,4	11,98
CV %	9,55		10,79		12,27	

1 – Exceto para o Nível 5 (27000), que teve quatro repetições.

2 – Regressão polinomial a 5% não significativa, para as três avaliações.

3 - IR = índice de redução (%) da altura das plantas inoculadas em relação às não inoculadas (Nível 0). Índice negativo indica que não houve redução, mas, aumento da altura em relação à testemunha.

diminuição do sistema radicular somente se manifesta a partir de altas populações iniciais do nematóide (27000 nematóides ou mais). Outra possível explicação para os dados obtidos baseia-se na conhecida reação de defesa da planta, emitindo raízes secundárias para escapar do ataque do nematóide e assim promovendo o aumento do sistema radicular. Esta reação de defesa seria eficaz apenas para níveis baixos de população de nematóides no solo, pois com grande quantidade de nematóides aptos para o parasitismo, a emissão de raízes secundárias não seria suficiente para realizar o escape do ataque dos nematóides, resultando em depauperamento do sistema radicular.

Analisando a equação de regressão linear obtida pode-se chegar a algumas interpretações de interesse prático. A equação é de uma função de primeiro grau, do tipo $Y = aX + b$, em que a é o coeficiente angular da reta e b é o coeficiente linear da reta. O valor b é o valor de Y quando $X = 0$. O valor a , também chamado de “taxa de variação”, expressa a inclinação da reta. No caso da variável massa fresca do sistema radicular no ensaio com a cultivar IAC 20, esse coeficiente a foi negativo, indicando que a função é decrescente: quanto maior o nível populacional inicial do nematóide, menor a massa fresca do sistema radicular. Pelo coeficiente a da equação pode-se também saber que a cada aumento de 10000 nematóides no inóculo, há uma redução estimada de 1,050 gramas na massa fresca do sistema radicular.

4.2.1.3. Massa seca da parte aérea

Os valores médios de massa seca da parte aérea da cultivar IAC 20 de algodoeiro, 84 dias após as inoculações com diferentes densidades populacionais de *P. brachyurus*, encontram-se na Tabela 8.

A regressão polinomial foi significativa a 5% para regressão do tipo linear. A equação que melhor ajustou-se aos dados foi:

$$Y = 5,268231 - 0,0000423 X,$$

em que:

Y é a massa seca da parte aérea;

X é o nível de população inicial do nematóide.

A representação gráfica da equação obtida através da análise de regressão encontra-se na Figura 2.

A massa seca da parte aérea apresentou redução nas plantas inoculadas em relação às não inoculadas a partir do Nível 3 de população inicial de nematóides (3000). Esta redução foi tanto maior quanto maior o nível de população inicial do de *P. brachyurus*, ou seja, 11,01%, 14,18% e 18,28%, para os níveis 3 (3000), 4 (9000) e 5 (27000) de população inicial do nematóide, respectivamente. Considerando que nesse caso não ocorre reação de defesa da planta como no sistema radicular, a redução de massa em relação à testemunha já foi possível de ser observada a partir do Nível 3 (3000 nematóides). Além disso, convém comentar que a massa seca da parte aérea é um dado de relativamente boa precisão, revelando de forma mais próxima da realidade o efeito depressivo do nematóide no crescimento das plantas: a partir de 3000 nematóides de população inicial, já ocorre uma redução de mais de 11% no crescimento da planta, chegando a mais de 18% para o nível mais alto de densidade populacional inicial (27000).

O coeficiente angular a da equação de regressão obtida indica que a cada aumento de 10000 nematóides no inóculo, há uma redução estimada de 0,423 gramas na massa seca da parte aérea.

4.2.1.4. População final de *P. brachyurus*

Os números médios de nematóides extraídos do solo e do sistema radicular, aos 84 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais de *P. brachyurus*, em algodoeiro cultivar IAC 20, encontram-se na Tabela 9.

O algodoeiro IAC 20 multiplicou o nematóide, com fatores de reprodução variando de 0,29 a 2,54. É natural que nos maiores níveis de inóculo os fatores de reprodução sejam menores, em virtude da indisponibilidade de sítios de parasitismo no sistema radicular para grande quantidade de nematóides. Nas densidades populacionais iniciais intermediárias (1000 e 3000 nematóides) os fatores de reprodução observados foram por volta de 2.

Tabela 8 – Massas frescas do sistema radicular (MFSR) e secas da parte aérea (MSPA), em gramas, da cultivar IAC 20 de algodoeiro, aos 84 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais de *Pratylenchus brachyurus* (médias de 8 repetições¹).

Tratamentos (nº nematóides/planta)	Massa (g) ²	
	MFSR	MSPA
Testemunha (0)	8,44	5,36
Nível 1 (333)	9,66	5,38
Nível 2 (1000)	9,21	5,54
Nível 3 (3000)	9,04	4,77
Nível 4 (9000)	8,35	4,60
Nível 5 (27000)	6,26	4,38
CV %	26,15	15,94

1 - Exceto para o nível 5 (27000), que teve quatro repetições.

2 –Regressão linear significativa a 5%.

Tabela 9 – Números de exemplares de *Pratylenchus brachyurus* extraídos do solo e do sistema radicular de algodoeiro cultivar IAC 20 e de milho, após 84 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais do nematóide (médias de quatro repetições para algodoeiro e cinco para milho).

Tratamentos	Solo	Sistema	Total	FR ¹
nº nematóides/planta		Radicular		
Testemunha (0)	0	0	0	-
Nível 1 (333)	197,08	648,95	846,03	2,54
Nível 2 (1000)	472,30	1511,50	1983,80	1,98
Nível 3 (3000)	1449,34	4319,75	5769,09	1,92
Nível 4 (9000)	3210,85	4768,20	7979,05	0,89
Nível 5 (27000)	1754,19	6155,94	7910,13	0,29
Milho	1107,34	5170,47	6277,81	6,28

1 – FR = Pf/Pi (Fator de Reprodução)

Figura 1 – Massa fresca do sistema radicular de algodoeiro cultivar IAC 20 em função do nível populacional inicial de *Pratylenchus brachyurus*, 84 dias após as inoculações.

Figura 2 – Massa seca da parte aérea de algodoeiro cultivar IAC 20 em função do nível populacional inicial de *Pratylenchus brachyurus*, 84 dias após as inoculações.

4.2.2. Variáveis analisadas para a cultivar IAC 22

4.2.2.1. Altura das plantas

Os valores médios de altura das plantas aos 45, 76 e 96 dias após as inoculações de *P. brachyurus* com diferentes níveis populacionais iniciais encontram-se na Tabela 10. A regressão polinomial não foi significativa em qualquer uma das avaliações.

Nas três avaliações realizadas, apenas no nível mais alto de população inicial do nematóide (Nível 5, 27000 nematóides) o valor médio de altura das plantas foi inferior ou igual ao das plantas não inoculadas. Nos outros níveis de inóculo, em todas as avaliações os valores de altura das plantas foram maiores que os da testemunha. Portanto, o efeito negativo de *Pratylenchus brachyurus* na altura de plantas da cultivar IAC 22 de algodoeiro só se manifestou no nível mais alto de inóculo. Com 27000 nematóides inoculados por planta, aos 45 dias das inoculações, a altura média das plantas deste tratamento foi igual à da testemunha; aos 76 dias das inoculações, houve redução de 10,57% da altura média das plantas em relação à testemunha, e aos 96 dias das inoculações esta redução foi menos acentuada, apenas 2,39%.

4.2.2.2. Massa fresca do sistema radicular

Os valores médios de massa fresca do sistema radicular da cultivar IAC 22, após 96 dias das inoculações com *Pratylenchus brachyurus* com diferentes níveis de população inicial encontram-se na Tabela 11.

A regressão polinomial não foi significativa a 5%.

Apenas nos dois maiores níveis de inóculo (9000 e 27000 nematóides) houve reduções da massa fresca do sistema radicular em relação à testemunha. Estas reduções foram de 10,17% e 9,42%, para os tratamentos com 9000 e 27000 nematóides inoculados, respectivamente.

Novamente, para essa cultivar, pode-se afirmar o nematóide provavelmente manifesta sua capacidade de diminuição do sistema radicular somente a partir de níveis mais altos de densidade populacional.

Tabela 10 – Alturas das plantas (cm) da cultivar IAC 22 de algodoeiro aos 45, 76, e 96 dias após as inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais de *Pratylenchus brachyurus* (médias de oito repetições¹).

Tratamentos (nº nematóides/planta)	Altura ² das plantas (cm)		
	45 dias	76 Dias	96 dias
Testemunha (0)	20,1	26,5	29,3
Nível 1 (333)	21,7	27,2	31,4
Nível 2 (1000)	21,2	27,2	30,7
Nível 3 (3000)	21,3	26,6	30,7
Nível 4 (9000)	22,4	28,7	32,2
Nível 5 (27000)	20,1	23,7	28,6
CV %	9,13	11,88	16,55

1 – Exceto para o Nível 5 (27000), que teve quatro repetições.

2 – Regressão polinomial a 5% não significativa, para as três avaliações.

Também vale o mesmo comentário feito para a cultivar IAC 20 quanto à possível reação de defesa da planta através da emissão de raízes secundárias. Tal reação poderia, também para a cultivar IAC 22, estar ocultando o efeito negativo do nematóide no sistema radicular.

4.2.2.3. Massa seca da parte aérea

Os valores médios de massa seca da parte aérea da cultivar IAC 22 de algodoeiro, 96 dias após as inoculações com diferentes densidades populacionais de *P. brachyurus*, encontram-se na Tabela 11.

A regressão polinomial foi significativa a 1% para regressão do tipo linear. A equação que melhor ajustou-se aos dados foi:

$$Y = 4,667567 - 0,0000406 X ,$$

em que:

Y é a massa seca da parte aérea;

X é o nível de população inicial do nematóide.

A representação gráfica da equação obtida através da análise de regressão encontra-se na Figura 3.

A regressão linear foi significativa com um nível alto de probabilidade de ajuste do modelo linear (probabilidade de erro de apenas 0,453%, ou seja, significativa a 1%).

Tabela 11 – Massas frescas do sistema radicular (MFSR) e secas da parte aérea (MSPA), em gramas, da cultivar IAC 22 de algodoeiro, aos 96 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais de *Pratylenchus brachyurus* (médias de 8 repetições¹).

Tratamentos (nº nematóides/planta)	Massa (g)	
	MFSR ²	MSPA ³
Testemunha (0)	5,31	4,60
Nível 1 (333)	5,95	4,82
Nível 2 (1000)	5,40	4,59
Nível 3 (3000)	5,44	4,54
Nível 4 (9000)	4,77	4,23
Nível 5 (27000)	4,81	3,62
CV %	30,40	15,89

1- Exceto para o nível 5 (27000), que teve quatro repetições.

2 – Regressão polinomial não significativa a 5%.

3 - Regressão linear significativa a 1%.

Houve reduções da massa seca da parte aérea em relação à testemunha a partir do Nível 2 de população inicial de *P. brachyurus* (1000 nematóides). Estas reduções foram de 0,22%, 1,30%, 8,04% e 21,30%, para os níveis de população inicial 2, 3, 4 e 5, respectivamente. Nota-se que as reduções foram claramente crescentes de acordo com os níveis de população inicial do nematóide.

Figura 3 – Massa seca da parte aérea de algodoeiro cultivar IAC 22 em função do nível populacional inicial de *Pratylenchus brachyurus*, 96 dias após as inoculações.

Figura 4 – Plantas de algodoeiro cultivar IAC 20, após 84 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais de *Pratylenchus brachyurus*. Da esquerda para a direita, testemunha, 333, 1000, 3000, 9000 e 27000 nematóides/planta, respectivamente.

Figura 5 – Plantas de algodoeiro cultivar IAC 20, após 84 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais de *Pratylenchus brachyurus*. Da esquerda para a direita, testemunha, 333, 1000, 3000 9000 e 27000 nematóides/planta, respectivamente.

O coeficiente angular a da equação de regressão obtida indica que a cada aumento de 10000 nematóides no inóculo, há uma redução estimada de 0,406 gramas na massa seca da parte aérea.

4.2.2.4. População final de *P. brachyurus*

Os números médios nematóides extraídos do solo e do sistema radicular, aos 96 dias das inoculações de diferentes níveis populacionais iniciais de *P. brachyurus*, em algodoeiro cultivar IAC 22, encontram-se na Tabela 12. Incluem-se nessa tabela os números médios de *P. brachyurus* extraídos de milho.

Tabela 12 – Números de exemplares de *Pratylenchus brachyurus* extraídos do solo e do sistema radicular de algodoeiro cultivar IAC 22 e de milho, após 96 dias das inoculações com diferentes níveis populacionais iniciais do nematóide (médias de quatro repetições para algodoeiro e oito para milho).

Tratamentos	Solo	Sistema	Total	FR ¹
nº nematóides/planta		Radicular		
Testemunha (0)	0	0	0	-
Nível 1 (333)	452,20	879,24	1331,44	4,00
Nível 2 (1000)	838,98	2468,11	3307,09	3,31
Nível 3 (3000)	447,52	3053,07	3500,09	1,17
Nível 4 (9000)	1579,33	4711,16	6290,49	0,70
Nível 5 (27000)	1917,75	5715,74	7633,49	0,28
Milho	1304,32	4617,20	5921,52	2,96

1 – FR = Pf/Pi (Fator de Reprodução)

O algodoeiro IAC 22 permitiu a reprodução do nematóide, com fatores de reprodução variando de 0,28 a 4,00. Observou-se, da mesma maneira que para a cultivar IAC 20, um decréscimo do fator de reprodução à medida que se aumentou o nível de população inicial do nematóide. Nas densidades populacionais intermediárias (1000 e 3000

nematóides), os fatores de reprodução observados variaram aproximadamente de 1 a 3.

4.3. Considerações finais

As cultivares avaliadas no ensaio de hospedabilidade a *P. brachyurus*, IAPAR 71-Paraná 3, IAC 20, CS 50, CNPA 717, IAC 87, CNPA-Precoce 2, IAC 21 e IAC 22, mostraram-se hospedeiras do nematóide das lesões radiculares, mas houve variações de hospedabilidade entre as cultivares.

Nessa primeira etapa do estudo, as cultivares IAPAR 71-Paraná 3 e IAC 20 mostraram-se as melhores hospedeiras de *P. brachyurus*, nas quais a população final do nematóide foi significativamente maior que em IAC 22. Esta última cultivar, por outro lado, mostrou-se a hospedeira mais desfavorável a *P. brachyurus* entre as cultivares estudadas. Havia intenção de estudar posteriormente a possível suscetibilidade ou tolerância da cultivar que apresentasse o maior FR (fator de reprodução) e a possível resistência ou intolerância da cultivar que apresentasse o menor FR. Foram, então, selecionadas as cultivares IAC 20 e IAC 22 para a realização de estudos de patogenicidade, pois essas foram as cultivares que tiveram o fator de reprodução mais alto e mais baixo, respectivamente, entre as cultivares mais utilizadas comercialmente.

Os fatores de reprodução do nematóide foram maiores nos ensaios de patogenicidade do que no ensaio de hospedabilidade, tanto para IAC 20 como para IAC 22, considerando para comparação o nível de inóculo de 1000 nematóides (igual ao utilizado no ensaio de hospedabilidade). Porém, o maior contraste entre as duas etapas do estudo, quanto à reprodução de *P. brachyurus*, ocorreu em relação à cultivar IAC 22, que havia mostrado um FR de 0,26 no ensaio de hospedabilidade, mas no ensaio de patogenicidade apresentou um FR de 3,31 no nível de inóculo de 1000 nematóides. Isso deve-se provavelmente ao fato que esses são resultados de ensaios diferentes, conduzidos em locais e épocas diferentes. O ensaio de hospedabilidade foi conduzido em Piracicaba, SP, e os ensaios de patogenicidade foram conduzidos em Londrina, Paraná. Deve-se destacar que o ensaio de hospedabilidade foi realizado em uma época com temperaturas mais baixas. Importa também atentar para as diferenças metodológicas, que

foram, principalmente, quanto aos tempos de condução dos ensaios, recipientes e substratos. Em relação ao ensaio de hospedabilidade, temos que: a avaliação ocorreu após 124 dias das inoculações; as plantas permaneceram durante todo o período em recipientes plásticos de 500 ml; o substrato utilizado foi mais pobre em nutrientes, com pH 5,4 e textura média-arenosa (Tabelas 2 e 3). Quanto aos ensaios de patogenicidade: as avaliações foram realizadas após menores períodos de tempo (84 ou 96 dias); as plantas foram transferidas para vasos maiores (1litro), aos 30 dias após as inoculações; o substrato foi mais rico em nutrientes, com pH 6,8 e textura argilosa (Tabelas 2 e 3).

Starr & Mathieson (1985) concluíram que o algodoeiro deve ser um hospedeiro desfavorável a *P. brachyurus*, mas podem ocorrer certas reduções no crescimento das plantas com alta população inicial do nematóide. Reduções no crescimento das plantas, especialmente em níveis mais altos de população inicial do nematóide, também foram observadas no presente trabalho. Essas reduções ocorreram na altura das plantas da cultivar IAC 20, mesmo a partir do nível mais baixo de densidade populacional do nematóide. Porém, foram mais acentuadas a partir do Nível 3 (3000 nematóides), atingindo um valor médio de 10,99%. Já para a cultivar IAC 22 essas reduções de altura ocorreram somente para o nível mais alto de densidade populacional do nematóide (27000), e foram menos acentuadas, com um valor médio de 6,48%. Quanto a massa fresca do sistema radicular da cultivar IAC 20, a redução em relação à testemunha somente foi expressiva a partir do Nível 5 (27000), com um valor médio de 25,83%. Já para IAC22, essa redução ocorreu a partir do Nível 4 (9000 nematóides) de população inicial de *P. brachyurus*, sendo que essas reduções foram semelhantes nos níveis 4 e 5, com um valor médio de 10,17%. A massa seca da parte aérea apresentou redução das plantas inoculadas em relação às não inoculadas a partir do Nível 3 de população inicial do nematóide (3000) para a cultivar IAC 20 e a partir do Nível 2 (1000) para a cultivar IAC 22. Essas reduções foram de 11,01%, 14,18% e 18,28% na cultivar IAC20, para os níveis 3, 4 e 5 de densidade populacional de *P. brachyurus*, respectivamente. Na cultivar IAC22 essas reduções foram de 0,22%, 1,30%, 8,04% e 21,30%, para os níveis 2, 3, 4 e 5 de densidade populacional do nematóide, respectivamente.

A regressão linear para os valores de massa seca de parte aérea da cultivar

IAC 22 foi, dentre as regressões realizadas para ambas as cultivares, a que definiu uma equação mais bem ajustada aos dados, significativa a 1%. Para as demais regressões realizadas, quando significativas, o nível de significância foi de 5% para regressão linear. Para a cultivar IAC 20, tanto a massa fresca do sistema radicular como a massa seca da parte aérea apresentaram regressões lineares significativas, mas, para a cultivar IAC 22, apenas a regressão linear da massa seca da parte aérea foi significativa. Isso pode indicar que para IAC 22 não houve redução (estatisticamente significativa) na massa do sistema radicular, apenas na eficiência do mesmo, o que refletiu no crescimento da parte aérea.

Com base no coeficiente a da equação de regressão linear ($Y = aX + b$), pode-se concluir que, para a cultivar IAC 20, a inclinação da reta em relação ao eixo das abcissas é maior para a variável massa fresca do sistema radicular do que para a variável massa seca da parte aérea. Ou seja, a massa fresca do sistema radicular diminui de forma mais acentuada, com o aumento do nível de inóculo, do que a massa seca da parte aérea.

Quanto aos danos causados por *P. brachyurus* observados nos ensaios de patogenicidade, convém ressaltar que o solo utilizado nesses estudos foi esterilizado; em condições de campo, em que a ocorrência conjunta de *P. brachyurus* e outros organismos patogênicos é freqüente, provavelmente os danos seriam mais graves, mesmo em níveis populacionais mais baixos do nematóide.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que:

a) As cultivares de algodoeiro IAPAR 71-Paraná 3, IAC 20, CS 50, CNPA 717, IAC 87, CNPA-Precoce 2, IAC 21 e IAC 22 são hospedeiras de *P. brachyurus*.

b) *P. brachyurus* afeta negativamente o crescimento das plantas de algodoeiro das cultivares IAC 20 e IAC 22 .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, M.Z. Transformação do mercado brasileiro de algodão e a influência de políticas comerciais. **Informações econômicas**, v. 26, n. 2, p.11-20, fev. 1996.
- BARKER, K.R. Influence of geographic area and previous crop on occurrence and densities of plant parasitic nematodes in North Carolina. **Plant Disease Reporter**, v.58, n.11, p.991-995, 1974.
- BARROSO, G.M.; GUIMARÃES, E.F.; ICHASO, C.L.F.; COSTA, C.G.; PEIXOTO, A.L. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Rio de Janeiro: LTC/EDUSP, 1978. v.1, 255p.
- BELL, A.A. Cotton Protection Practices in the USA and World - Section B: Diseases: In: KOHEL, R.J. & LEWIS, C.F. (ed.) **Cotton**. Madison, ASA/CSSA/SSSA, 1984. cap. 9, p.288-309.
- BIRD, G.W.; MCCARTER, S.M.; RONCADORI, R.W. Role of nematodes and soil-borne fungi in cotton stunt. **Journal of Nematology**, v.3, n.1, p.17-22, 1971.
- BOWLING, A.L. Marketing and Economics. In: KOHEL, R.J. & LEWIS, C.F. (ed.) **Cotton**. Madison, ASA/CSSA/SSSA, 1984. cap. 14, p. 571-587.
- CARVALHO, J.C. Levantamento de nematóides vectores no solo de um algodão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.31, n.6, p.27-30,
- CHARCHAR, J.M. & HUANG, C.S. Ciclo de hospedeiras de *Pratylenchus brachyurus*. III-Plantas diversas. **Fitopatologia Brasileira**, v.6, p.469-473, 1981.

- COOLEN, W.A. & D'HERDE, C.J. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Min. Agr. Res. Sta. Adm. Centre, 1972,. 77p.
- ENDO, B.Y. Responses of the root lesion nematodes, *Pratylenchus brachyurus* and *P. zeae* to various plants and soil types. **Phytopathology**, v.49, p.417-421, 1959.
- FAO. Quarterly bulletin of statistics. Rome, v. 9, n. 3-4, 1996. 144p.
- FERRAZ, C.A.M. & LORDELLO, L.G.E. Interferência de nematódeos em culturas de algodão. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.36, p.131-138, 1961.
- FIELDING, M.J. & HOLLIS, J.P. Occurence of plant parasitic nematodes in Louisiana soils. **Plant Disease Reporter**, v.40, n.5, p.403-405, 1956.
- GAY, C.M. & BIRD, G.W. Influence of concomitant *Pratylenchus brachyurus* and *Meloidogyne* spp on root penetration and population dynamics. **Journal of Nematology**, v.5, n.3, p.212-217, 1973.
- GERMANI, G. & DELATTRE, R. Les nématodes phytoparasites du cotonnier et des plantes à fibres jutières. Observations et expérimentation au Bénin. **Cotton et Fibres Tropicales**, v.36, n.4, p.319-333, 1981.
- GRIDI-PAPP, I.M. Botânica e genética. In: **Cultura e adubação do algodoeiro**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Potassa, 1965. cap. 3, p.117-160.
- HEALD, C.M. & ORR, C.C. Nematode parasites of cotton. In: NICKLE, W.R. **Plant and insect nematodes**. 1984. cap. 5, p.147-166.

- HUSSEY, R.S. & RONCADORI, R.W. Interaction of *Pratylenchus brachyurus* and *Gigaspora margarita* on cotton. **Journal of Nematology**, v.10, p.16-20, 1978.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, v.48, n.9, p.692, 1964.
- JENSEN, H.J. Experimental greenhouse host range studies of two root-lesion nematodes, *Pratylenchus vulnus* and *Pratylenchus penetrans*. **Plant Disease Reporter**, v.37, n.7, p.384-387, 1953.
- JOHNSON, A.W.; DOWLER, C.C.; HAUSER, E.W. Seasonal dynamics of selected plant-parasitic nematodes on four monocultured crops. **Journal of Nematology**, v.6, p.187-190, 1974.
- KASSAB, A.L. **Algodão**. São Paulo: Cone Editora, 1986. 91p
- KRUSBERG, L.R. & HIRSCHMANN, H. A survey of plant parasitic nematodes in Peru. **Plant Disease Reporter**, v.42, n.5, p.599-668, 1958.
- LEE, J.A. Cotton as a world crop. In: KOHEL, R.J. & LEWIS, C.F. (ed.) **Cotton**. Madison, ASA/CSSA/SSSA, 1984. cap. 1, p. 1-25.
- LORDELLO, L.G.E. Contribuição ao conhecimento dos nematódeos do solo de algumas regiões do Estado de São Paulo. Piracicaba, 1953. 76p. Tese (Doutorado)-Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Universidade de São Paulo.
- LORDELLO, L.G.E. Perdas causadas por nematóides. **Revista de Agricultura**, v.51, n.3, p.222, 1976.

- LORDELLO, L.G.E. **Nematóides das plantas cultivadas**. São Paulo: Nobel, 1988. 314p.
- LORDELLO, L.G.E. & ARRUDA, H.V. da Nota prévia acerca da ocorrência de nematódeos do gênero *Pratylenchus* em raízes de algodoeiro. **O Solo**, v.49, n.1, p.33-34, 1957.
- LORDELLO, L.G.E.; ZAMITH, A.P.L.; ARRUDA, H.V. de Nematódeos que prejudicam as culturas de soja e do algodoeiro no Estado de São Paulo e sua interferência nos planos de rotação. **Rev. Agricultura**, v.33, n.3, p.161-167, 1958.
- LOURENÇO, G.M. Agricultura: cenários para 1997. **Análise conjuntural**, v.19, n.1-2, p.12-14, jan./fev. 1997.
- LUC, M. Nematological problems in the former french african tropical territories and Madagascar. In: Smart Jr., G.C. & Perry, V.G.(Ed.). **Tropical Nematology**. Gainesville: University of Florida Press, 1968. p.93-112.
- MARTIN, W.J. & BIRCHFIELD, W. Notes on plant parasitic nematodes in Louisiana. **Plant Disease Reporter**, v.39, n.1, p.3-4, 1955.
- MARTIN, W.J.; NEWSON, L.D.; SCHWEGMANN, J. Nematode root rot of cotton in Louisiana. **Plant Disease Reporter**, v.35, p.8, 1951.
- MONTEIRO, A.R. & CHOUDHURY, M.M. *Peltamigratus ibiboca* sp. n. from Brazil (Nemata; Hoplolaimidae). **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.53, n. 4, p.189-192, 1978.
- OTEIFA, B.A. Species of root-lesion nematodes commonly associated with economic crops in the Delta of the U.A.R. **Plant Disease Reporter**, v.46, p.572-575, 1962.

ORR, C.C.; ROBINSON, A.R.; HEALD, C.M.; VEECH, J.A.; CARTER, W.W. Estimating cotton losses to nematodes. In: Beltwide Cotton Production Research Conference, Las Vegas, 1982. **Proceedings Beltwide Cotton Production Research Conference**. Las Vegas: National Cotton Council of America, 1982. p.22.

PIMENTEL GOMES, F. A importância da regressão. In: PIMENTEL, F. **A estatística moderna na pesquisa agropecuária**. 3.ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fostato, 1987a. cap.7, p.73-90.

PIMENTEL GOMES, F. O uso da regressão na análise de variância. In: PIMENTEL, F. **Curso de estatística experimental**. 12.ed. Piracicaba: Nobel, 1987b. cap.12, p. 227-251.

RIEDEL, R.M.; FOSTER, J.G.; MAI, W.F. A simplified medium for monoxenic culture of *Pratylenchus penetrans* and *Ditylenchus dipsaci*. **Journal of Nematology**, v.5, n.1, p.71-72, 1973.

RODRÍGUEZ-KÁBANA, R. & COLLINS, R.J. Relation of fertilizer treatments and cropping sequence to populations of *Pratylenchus scribneri*. **Nematropica**, v.10, n.2, p.121-130, 1980.

RUANO, O.; CARNEIRO, R.G.; BRITO, J. A.; SILVA, J.F.V. Nematóides na cultura do algodoeiro. **Informe Agropecuário**, v.16, n.172, p.46-48, 1992.

SANTOS, W.J. Pragas do algodoeiro. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Recomendações para a cultura do algodoeiro no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1993. p.37-63 (Informe da Pesquisa n. 107).

- SASSER, J.N. Nematode diseases of cotton. In: WEBSTER, J.M. **Economic Nematology**. Academic Press, 1972, p. 187-214.
- SMITH, A.L. Distribution and relation of meadow nematode, *Pratylenchus pratensis* to Fusarium wilt of cotton in Georgia. **Phytopathology**, v.30, p.710, 1940.
- SOUTHEY, J.F. **Laboratory methods for work with plant and soil nematodes**. London, Ministry of Agriculture, Fisheries and food, 1970. 148p. (Technical Bulletin, 2).
- STARR, J.L. & MATHIESON, T. Reproduction of *Pratylenchus brachyurus* on cotton and growth response to infection by the nematode. **45th Cotton Disease Council. Proceedings Beltwide Cotton Production Research Conferences, National Cotton Council of America**, New Orleans, p.25, 1985.
- STARR, J.L. & PAGE, L.J. Nematode parasites of cotton and other tropical fibre crops. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. CAB International, 1993. cap. 17, p. 539-556.
- SUZUKI JÚNIOR, J.T. A crise da cotonicultura. **Análise conjuntural**, v.19, n.1-2, p.8-9, jan./fev. 1997.
- TIHOHOD, D. Controle de nematóides parasitos do algodoeiro através de sequência de culturas e avaliação de métodos de amostragem e extração. Jaboticabal, 1991. 117p. Tese (Doutorado) - UNESP.
- TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. FUNEP/UNESP. 1993, 372p.
- ZARDO, V.R. Fibras – Algodão. **Accompanhamento da situação agropecuária do Paraná**, v.23, n. 3, p. 13-14, março 1997.

YASSIN, A.M. A root lesion nematode parasitic on cotton in the Gezira. **Nematologica**, v.19, n.1, p.122-123, 1973.

APÊNDICE

Apêndice 1 – Temperaturas máximas (T) e mínimas (t) diárias do solo (°C) durante os períodos de realização dos ensaios de patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* a cultivares de algodoeiro IAC 20 e IAC 22 .

T	t	IAC 20	T	t	IAC 20	IAC 22	T	t	IAC 22
37	21	X	33	15	X	X	29	19	X
38	21	X	31	15	X	X	33	20	X
35	21	X	33	14	X	X	30	16	X
37	20	X	32	14	X	X	28	16	X
34	21	X	32	14	X	X	22	16	X
37	20	X	30	16	X	X	33	16	X
36	21	X	27	15	X	X	34	16	X
35	21	X	25	15	X	X	35	15	X
32	21	X	28	16	X	X	32	16	X
37	26	X	30	15	X	X	33	16	X
30	19	X	35	15	X	X	33	19	X
27	20	X	37	18	X	X	34	17	X
31	19	X	32	16	X	X	33	18	X
37	20	X	30	17	X	X	33	16	X
35	19	X	31	12	X	X	34	17	X
36	17	X	29	14	X	X	34	17	X
35	18	X	32	15	X	X	34	17	X
35	16	X	34	15	X	X	34	17	X
35	17	X	30	13	X	X	34	17	X
36	16	X	30	16	X	X	33	17	X
34	16	X	33	13	X	X	34	17	X
34	17	X	32	12	X	X	34	17	X
35	17	X	31	11	X	X	32	17	X
35	19	X	30	10	X	X	33	16	X
37	19	X	29	10	X	X	30	17	X
34	19	X	29	10	X	X	34	17	X
34	20	X	29	10	X	X	31	15	X
31	21	X	30	13	X	X	31	15	X
35	20	X	29	14	X	X	34	14	X
37	19	X	31	11	X	X	36	15	X
35	21	X	30	13	X	X	34	15	X
36	19	X	33	13	X	X	35	16	X
35	18	X	33	10	X	X	36	15	X
36	18	X	32	13	X	X	34	16	X
37	22	X	33	15	X	X	34	16	X
32	19	X	34	17	X	X	32	16	X
35	20	X	33	15		X	34	18	X
34	16	X	32	13		X	33	19	X
34	16	X	35	12		X	30	20	X
33	14	X	29	12		X	27	19	X
35	14	X	31	16		X	35	15	X
35	15	X	35	17		X	31	17	X
37	16	X	33	17		X	32	17	X
36	15	X	34	20		X	33	16	X
35	17	X	35	20		X	33	17	X
35	17	X	35	20		X	34	17	X
34	17	X	35	19		X	35	17	X
34	17	X	36	19		X	36	18	X
34	16	X	36	20		X			

Apêndice 2 – Massas frescas do sistema radicular (g) de oito cultivares de algodoeiro, aos 124 dias após as inoculações com 1000 exemplares de *Pratylenchus brachyurus*.

Cultivar	repetições					
	1	2	3	4	5	6
IAPAR 71-Paraná 3	3.27	4.38	3.18	2.87	2.06	3.43
IAC 20	3.07	4.09	3.03	1.47	1.81	3.64
CS 50	3.92	1.77	3.35	4.27	1.65	4.81
CNPA 717	2.15	1.65	1.18	1.92	2.46	2.93
IAC 87	1.91	2.32	2.80	1.56	2.54	2.32
CNPA-Precoce 2	1.65	1.59	2.85	1.97	3.73	2.76
IAC 21	4.77	5.05	3.12	2.11	3.23	2.16
IAC 22	1.90	3.71	3.03	1.91	3.77	2.37

Apêndice 3 – Números de *Pratylenchus brachyurus* extraídos do solo (500 ml) e sistema radicular de oito cultivares de algodoeiro e de milho, 124 dias após as inoculações com 1000 exemplares do nematóide.

		repetições					
Cultivar		1	2	3	4	5	6
Sistema Radicular	IAPAR 71-Paraná 3	3187.98	3387.15	1174.73	273.42	514.80	2451.23
	IAC 20	1291.50	2334.42	1720.17	969.86	1665.00	461.51
	CS 50	991.80	1807.73	3261.89	372.38	0	1701.38
	CNPA 717	699.69	815.06	2038.73	1067.81	1198.80	27.99
	IAC 87	211.19	48.68	2261.91	26.25	1479.65	981.38
	CNPA-Precoce 2	31.01	348.75	589.95	194.76	3776.76	688.80
	IAC 21	2347.79	373.82	66.90	120.00	271.58	11.81
	IAC 22	300.92	596.22	7.56	21.24	603.00	8.07
	MILHO	195.32	7227.47	33184.47	187.78	-	-
Solo	IAPAR 71-Paraná 3	127.44	306.38	58.73	59.81	0	180.00
	IAC 20	24.23	100.74	26.27	141.90	42.90	15.29
	CS 50	26.91	21.30	359.40	0	138.29	0
	CNPA 717	15.17	191.52	15.58	242.72	31.17	0
	IAC 87	30.59	0	21.69	0	865.35	44.22
	CNPA-Precoce 2	0	56.55	99.90	0	46.83	21.60
	IAC 21	22.74	54.54	0	0	0	0
	IAC 22	16.26	13.79	0	0	0	0
	MILHO	10.05	143.10	438.29	0	-	-

Apêndice 4 - Alturas de plantas (cm) de algodoeiro cultivar IAC 20, após 35 dias das inoculações, e de algodoeiro cultivar IAC 22, após 45 dias das inoculações, com os níveis populacionais de *Pratylenchus brachyurus*.

Cultivar	população inicial	repetições							
	nº nematóides/planta	1	2	3	4	5	6	7	8
IAC 20	0	21.8	24.2	23.0	23.0	23.5	23.7	23.2	25.5
	333	24.5	22.3	23.5	23.5	25.7	20.5	21.2	24.0
	1000	25.4	22.2	22.3	23.9	21.0	24.9	24.7	22.4
	3000	22.0	24.3	13.0	21.4	20.2	19.0	19.3	21.1
	9000	21.4	22.9	19.2	22.5	22.3	24.5	26.0	23.2
	27000	22.0	17.7	24.5	21.4	-	-	-	-
IAC 22	0	20.4	20.8	19.0	19.5	22.0	16.9	21.8	20.4
	333	23.3	22.5	22.3	22.4	22.9	19.0	16.9	24.1
	1000	18.9	19.0	20.0	22.0	21.9	20.8	23.8	23.5
	3000	18.7	20.5	21.5	21.9	24.0	21.9	20.3	21.6
	9000	20.9	22.2	27.5	21.6	22.8	20.0	22.0	22.0
	27000	21.4	19.0	21.2	18.9	-	-	-	-

Apêndice 5 - Alturas de plantas (cm) de algodoeiro cultivar IAC 20, após 48 dias das inoculações, e de algodoeiro cultivar IAC 22, após 76 dias das inoculações, com os níveis populacionais de *Pratylenchus brachyurus*.

Cultivar	população inicial	repetições							
	nº nematóides/planta	1	2	3	4	5	6	7	8
IAC 20	0	26.0	28.4	27.4	26.4	30.0	28.1	29.0	31.3
	333	28.4	26.1	30.0	28.7	32.2	24.5	26.8	27.3
	1000	31.7	26.4	26.9	30.1	22.9	29.8	30.9	28.3
	3000	26.2	27.6	15.7	27.1	23.7	23.7	22.8	28.2
	9000	24.2	26.9	21.6	25.7	25.8	27.2	31.6	27.1
	27000	24.1	20.9	28.1	24.6	-	-	-	-
IAC 22	0	26.7	25.5	26.0	23.7	27.0	23.2	32.3	27.4
	333	33.3	31.5	25.6	28.9	24.1	21.5	24.7	28.0
	1000	24.1	21.8	26.9	27.9	28.3	30.4	27.2	30.6
	3000	23.1	22.0	26.9	32.6	28.4	26.5	23.3	30.1
	9000	26.2	30.1	34.5	26.6	30.3	26.1	28.2	27.2
	27000	25.0	24.1	24.1	21.5	-	-	-	-

Apêndice 6 - Alturas de plantas (cm) de algodoeiro cultivar IAC 20, após 84 dias das inoculações, e de algodoeiro cultivar IAC 22, após 96 dias das inoculações, com os níveis populacionais de *Pratylenchus brachyurus*.

Cultivar	população inicial	repetições							
	nº nematóides/planta	1	2	3	4	5	6	7	8
IAC 20	0	28.1	37.3	33.7	32.2	36.2	31.0	34.0	35.0
	333	33.7	31.6	36.9	35.8	36.9	27.0	30.5	31.5
	1000	39.7	31.0	31.6	37.4	24.5	33.4	36.0	32.6
	3000	29.5	30.5	17.5	31.7	28.9	27.0	27.5	33.9
	9000	27.6	29.5	24.4	28.4	31.6	30.6	35.9	31.8
	27000	30.4	26.7	32.1	28.4	-	-	-	-
IAC 22	0	28.5	26.2	28.8	28.7	27.4	29.0	35.1	30.3
	333	42.3	32.6	26.0	37.8	24.1	33.4	26.1	28.8
	1000	24.4	21.7	35.6	29.5	29.3	40.0	27.6	37.1
	3000	27.7	22.0	27.4	33.9	29.8	33.2	30.9	40.6
	9000	30.8	31.7	37.3	30.0	32.9	37.8	28.2	29.2
	27000	26.7	34.6	29.0	24.2	-	-	-	-

Apêndice 7 - Massas frescas (g) de sistema radicular de algodoeiro cultivar IAC 20, após 84 dias das inoculações, e de algodoeiro cultivar IAC 22, após 96 dias das inoculações, com os níveis populacionais de *Pratylenchus brachyurus*.

Cultivar	população inicial	repetições							
	nº nematóides/planta	1	2	3	4	5	6	7	8
IAC 20	0	5.65	7.48	7.49	9.27	7.95	9.85	7.81	11.99
	333	10.87	8.34	8.80	6.64	9.16	8.55	13.79	11.10
	1000	7.96	8.02	11.41	7.91	9.33	9.04	10.34	9.67
	3000	12.80	8.80	5.98	7.77	5.87	13.56	8.73	8.81
	9000	6.83	4.80	8.77	6.79	9.75	10.50	11.94	7.40
	27000	5.44	4.71	11.10	3.80	-	-	-	-
IAC 22	0	4.56	4.51	7.90	6.58	6.31	2.50	5.00	5.12
	333	4.70	3.21	6.58	7.65	3.82	6.37	7.52	7.71
	1000	6.27	5.51	7.94	6.19	3.03	3.92	4.14	6.22
	3000	3.79	4.38	7.83	4.29	5.34	5.60	4.48	7.81
	9000	7.13	3.01	4.29	3.20	5.11	6.00	5.46	3.97
	27000	5.13	5.25	6.47	2.40	-	-	-	-

Apêndice 8 - Massas secas (g) de parte aérea de algodoeiro cultivar IAC 20, após 84 dias das inoculações, e de algodoeiro cultivar IAC 22, após 96 dias das inoculações, com os níveis populacionais de *Pratylenchus brachyurus*.

Cultivar	população inicial	repetições							
	nº nematóides/planta	1	2	3	4	5	6	7	8
IAC 20	0	6.02	4.72	5.78	4.33	5.86	5.40	5.16	5.62
	333	6.39	5.68	6.23	4.73	5.08	4.35	5.85	4.72
	1000	6.27	5.44	6.03	5.49	3.73	6.02	5.67	5.70
	3000	4.82	5.80	2.53	6.07	4.63	5.54	3.94	4.86
	9000	5.13	4.14	3.59	3.97	5.26	4.54	5.68	4.45
	27000	4.13	3.92	5.35	4.11	-	-	-	-
IAC 22	0	4.30	4.54	3.89	4.85	5.29	4.48	5.09	4.35
	333	4.21	5.45	5.12	4.47	5.03	3.78	4.86	5.60
	1000	3.95	3.80	3.78	5.08	5.44	4.67	5.13	4.89
	3000	4.36	4.07	5.30	5.66	5.01	4.43	3.69	3.79
	9000	3.35	4.94	5.62	2.83	4.05	3.87	3.89	5.26
	27000	4.78	3.16	3.43	3.12	-	-	-	-

Apêndice 9 - Números de *Pratylenchus brachyurus* extraídos do solo e sistema radicular de algodoeiro cultivar IAC 20, 84 dias após as inoculações com os níveis populacionais do nematóide.

população inicial					
nº nematóides/planta		1	2	3	4
Solo	0	0	0	0	0
	333	645.00	39.72	0	103.60
	1000	1038.62	214.56	355.68	280.32
	3000	2428.80	2925.56	138.04	304.96
	9000	4376.90	3037.56	4046.84	1382.12
	27000	1278.20	4448.04	600.00	690.53
Sistema Radicular	0	0	0	0	0
	333	875.58	353.71	268.40	1098.10
	1000	973.24	993.54	1122.88	2956.32
	3000	1532.25	4005.72	7321.85	4419.19
	9000	5157.63	4379.21	5018.65	4517.32
	27000	4787.83	5459.72	10426.19	3950.00

Apêndice 10 - Números de *Pratylenchus brachyurus* extraídos do solo e sistema radicular de algodoeiro cultivar IAC 22, 96 dias após as inoculações com os níveis populacionais do nematóide.

população inicial					
nº nematóides/planta		1	2	3	4
Solo	0	0	0	0	0
	333	468.88	587.52	452.95	299.44
	1000	1519.00	640.20	678.40	518.32
	3000	79.48	830.00	218.92	661.68
	9000	1040.36	1460.48	661.68	3154.80
	27000	1215.20	990.56	2594.24	2871.00
Sistema Radicular	0	0	0	0	0
	333	633.53	618.28	1468.33	796.82
	1000	1935.14	2828.47	2575.48	2533.36
	3000	1994.53	2861.42	2444.48	4911.83
	9000	7523.93	2810.08	4911.83	3598.79
	27000	2588.25	4931.20	6837.61	8505.89