

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**REPRODUÇÃO DE *Pratylenchus coffeae* E *P. jaehni* (NEMATODA:  
PRATYLENCHIDAE) EM CITROS E CAFEIEIRO**

**CARLOS ALBERTO RAUER DEMANT**

Engenheiro Agrônomo

Orientadora: Dra. Silvia Renata Siciliano Wilcken

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP – Campus de Botucatu, para a obtenção do Título de Mestre em Agronomia (Proteção de Plantas).

**Botucatu**

**Setembro -2004**

À Deus, o todo poderoso, à minha mãe, Ana Guilhermina Rauer Demant, e ao meu pai, Thomas Alfred Demant Laurentius,

DEDICO

À minha noiva, Kelly Cristiane Ciani, e  
aos meus irmãos, Marcos Alexandre Rauer  
Demant, Olga Maria Rauer Demant  
e Luis Alfredo Rauer Demant,

OFEREÇO

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, em especial:

À **Deus**, por ter me capacitado, fortalecido me concedido sabedoria para que eu pudesse chegar aqui.

À Prof. Dra. **Silvia Renata Siciliano Wilcken**, pelo apoio, confiança, companheirismo e orientação.

À **Universidade Estadual Paulista “ Julio de Mesquita Filho”-Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu**, pela oportunidade de realização do curso de pós graduação.

À **minha família**, pelo apoio e compreensão a mim destinado.

À técnica **Maria de Fátima A. Silva**, pelo apoio, compreensão e companheirismo.

Ao Prof. Dr. **Mario M. Inomoto**, pela colaboração e doação de parte das populações utilizado no experimento.

Ao Prof. Dr. **José Eduardo Corrente**, pela contribuição nas análises estatísticas.

À **Universidade Federal de São Carlos** pela formação profissional.

Ao **Instituto Agrônomico de Campinas – Centro de Citricultura de Cordeirópolis e Centro experimental de Campinas**, pela doação de sementes.

Aos **Professores e Funcionários**, do Departamento de Produção Vegetal- Proteção de plantas pelos ensinamentos apoio e colaboração.

À **CAPES**, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsa de estudos.

Aos **Funcionários** da Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrônomicas pela colaboração e atenção dedicada.

## SUMÁRIO

	<b>página</b>
1	RESUMO..... 1
2	SUMMARY..... 3
3	INTRODUÇÃO..... 4
4	REVISÃO DE LITERATURA..... 6
4.1	A cultura do cafeeiro..... 6
4.1.1	Nematóides na cultura do cafeeiro..... 6
4.2	Complexo <i>Pratylenchus coffeae</i> ..... 9
5	OBJETIVOS..... 12
6	MATERIAL E MÉTODOS..... 13
6.1	Obtenção de inoculo..... 13
6.2	Manutenção e multiplicação das populações de <i>Pratylenchus coffeae</i> e <i>Pratylenchus jaehni</i> ... 14
6.3	Experimento 1: Reprodução de <i>Pratylenchus coffeae</i> e <i>P. jaehni</i> em citros e cafeeiro..... 14
6.4	Experimento 2: Reprodução de <i>Pratylenchus jaehni</i> em citros e cafeeiro..... 15
6.5	Experimento 3: Reprodução de <i>Pratylenchus coffeae</i> e <i>P. jaehni</i> em diferentes genótipos de cafeeiro – I ..... 16
6.6	Experimento 4: Reprodução de <i>Pratylenchus coffeae</i> e <i>P. jaehni</i> em diferentes genótipos de cafeeiro – II ..... 17
7	RESULTADO E DISCUSSÃO..... 18
7.1	Experimento 1: Reprodução de <i>Pratylenchus coffeae</i> e <i>P. jaehni</i> em citros e cafeeiro..... 18
7.2	Experimento 2: Reprodução de <i>Pratylenchus jaehni</i> em citros e cafeeiro..... 21
7.3	Experimento 3: Reprodução de <i>Pratylenchus coffeae</i> e <i>P. jaehni</i> em diferentes genótipos de cafeeiro – I ..... 23
7.4	Experimento 4: Reprodução de <i>Pratylenchus coffeae</i> e <i>P. jaehni</i> em diferentes genótipos de cafeeiro – II ..... 25
7.5	Considerações finais..... 27
8	CONCLUSÕES..... 28
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 29

## LISTA DE TABELAS

TABELAS	PÁGINA
1. Número de nematóides encontrados na raiz (nem raiz), no solo (nem solo), nematóides/grama de raiz (nem /g de raiz) e taxa de reprodução (Pf/Pi) de <i>P. coffeae</i> (K <sub>5</sub> ) e <i>P. jaehni</i> (C <sub>2</sub> ) obtidos de plantas de cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ e de citros ‘Limão Cravo’ e massa fresca do sistema radicular (MFSR), altura (ALT) e massa seca da parte aérea (MSPA) das plantas acima citadas.....	20
2. Número de nematóides encontrados na raiz (nem raiz), no solo (nem solo), nematóides/grama de raiz (nem /g de raiz) e taxa de reprodução (Pf/Pi) de <i>P. jaehni</i> (C <sub>2</sub> ) obtidos de plantas de cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ e de citros ‘Limão Cravo’ e massa fresca do sistema radicular (MFSR), altura (ALT) e massa seca da parte aérea (MSPA) das plantas acima citadas.....	22
3. Taxa de multiplicação de quatro populações ( <i>P. coffeae</i> de cafeeiros da região de Marília “ <i>P. coffeae</i> (K <sub>5</sub> )”, de bananais de São Paulo “ <i>P. coffeae</i> (BSP)” e de Minas Gerais “ <i>P. coffeae</i> (Bju)”, de plantas de <i>Aglaonema</i> sp. do Rio de Janeiro “ <i>P. coffeae</i> (M <sub>2</sub> )”) e de <i>Pratylenchus coffeae</i> e uma de <i>P. jaehni</i> ( <i>P. jaehni</i> da região de Conchal “ <i>P. jaehni</i> (C <sub>2</sub> )”) em 6 genótipos de cafeeiro .....	24
4. Número de nematóides encontrados na raiz (nem raiz), no solo (nem solo), nematóides/grama de raiz (nem /g de raiz) e taxa de reprodução (Pf/Pi) de <i>P. coffeae</i> (K <sub>5</sub> ) e <i>P. jaehni</i> (C <sub>2</sub> ) obtidos de diferentes genótipos de cafeeiro e massa fresca do sistema radicular (MFSR), altura (ALT) e massa seca da parte aérea (MSPA) das plantas estudadas.....	26

## 1 RESUMO

A presente pesquisa visou obter a taxa de reprodução de *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann, 1898) e *Pratylenchus jaehni* Inserra, Duncan, Santos, Kaplan, Vovlas 2001 em cafeeiro e em citros a fim de encontrar nesses hospedeiros semelhanças ou diferenças entre as duas espécies de nematóides estudadas. Para isso, foram montados quatro diferentes experimentos. No primeiro experimento plantas de cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ e de citros ‘Limão Cravo’ foram inoculadas 100 nematóides (*P. coffeae* ou *P. jaehni*) por planta, que foram mantidas em casa de vegetação. Após 148 dias as plantas foram avaliadas utilizando como parâmetros: altura e peso seco da parte aérea, peso fresco do sistema radicular e população final do nematóide inoculado no solo e na raiz, seguindo a metodologia proposta por Jenkins (1964) e Coolen e D’Herde (1972), respectivamente. No segundo experimento plantas de cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ e de citros ‘Limão Cravo’ foram inoculadas 220 nematóides (*P. jaehni*) por planta, as quais foram mantidas em casa de vegetação. Após 136 dias as plantas foram avaliadas utilizando os mesmos parâmetros acima relacionados. No terceiro experimento sete genótipos de cafeeiro (Icatu Vermelho, Apatã, Catuaí Vermelho, Mundo Novo, Laurentii, EP 355 e IAC 457) foram inoculadas com 500 nematóides (*P. coffeae* ou *P. jaehni*) por planta. Após 120 dias as plantas foram analisadas utilizando como parâmetros massa fresca do sistema radicular e população final do nematóide inoculado no solo e na raiz, seguindo a metodologia proposta por Jenkins (1964) e Coolen e D’Herde (1972), respectivamente. No quarto experimento, também conduzido em casa de vegetação, três genótipos de cafeeiro (Catuaí Vermelho, Icatu Vermelho e Mundo Novo) foram

inoculadas com 1.000 nematóides (*P. coffeae* ou *P. jaehni*) por planta. Após 117 dias as plantas foram analisadas pelos mesmos parâmetros acima relacionados. De acordo com os resultados obtidos foi possível observar diferença na taxa de multiplicação das duas espécies de nematóides estudadas, sendo que *P. coffeae* apresentou alta taxa de multiplicação em cafeeiro 'Catuaí Vermelho' e baixa taxa de multiplicação em plantas de 'Limão Cravo'. O inverso foi obtido para *P. jaehni*.

## 2 SUMMARY

REPRODUCTION OF *Pratylenchus coffeae* AND *P. jaehni* IN CITRUS AND COFFEE PLANTS. Botucatu, 2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Proteção de plantas) Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: CARLOS ALBERTO RAUER DEMANT

Adviser: SILVIA RENATA SICILIANO WILCKEN

This research was conducted to obtain the *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann, 1898) and *P. jaehni* Inserra et al. 2001 reproduction rates in coffee and citrus plants to find in this hosts differences and equalities to both studied nematode species. For that was made four essays. At the first essay coffee plants ‘Catuaí Vermelho’ and citrus plants ‘Limão Cravo’ were inoculated with 100 nematodes (*P. coffeae* or *P. jaehni*)/plant that were maintained in the green house. 148 days after the inoculation, the plants were evaluated using as parameters: Height, shoot dry weight , root fresh weight, final population of the nematode inoculated in soil and roots, following the method proposed by Jenkins (1964) and Coolen e D’Herde (1972), respectively. At the second essay, coffee plants ‘Catuaí Vermelho’ and citrus plants ‘Limão Cravo’ were inoculated with 220 nematodes (*P. jaehni*)/plant that were maintained in the green house. 136 days after the inoculation, the plants were evaluated using the same parameters of the first essay. At the third essay, seven coffee plant’s genotypes (Icatu Vermelho, Apatã, Catuaí Vermelho, Mundo Novo, EP355 and IAC 457) were inoculated with 500 nematodes (*P. coffeae* or *P. jaehni*)/plant 120 days after the inoculation, the plants were evaluated using as parameters: root fresh weight, final population of the nematode inoculated in soil and roots, following the method proposed by Jenkins (1964) and Coolen e D’Herde (1972), respectively. At the fourth essay , also in greenhouse condition, three coffee plant’s genotypes (Catuaí Vermelho, Icatu Vermelho and Mundo Novo) were inoculated with 1000 nematodes (*P. coffeae* or *P. jaehni*)/plant. 117 days after the inoculation, the plants were evaluated using the same parameters of the first essay. In accord with the obtained results was possible to observe differences in the reproduction rates of both nematode species , then *P. coffeae* presented high reproduction rate in coffee plants and low reproduction rate in citrus plants, and *P. jaehni* presented low reproduction rate in coffee plants and high reproduction rate in citrus plants.



### 3 INTRODUÇÃO

*Pratylenchus coffeae* (Zimmmann, 1898) Filipjev e Schuurmans Stekhoven, 1941 é espécie de nematóide endoparasito migrador capaz de infectar o sistema radicular de muitas plantas de importância econômica, dentre elas o cafeeiro e as plantas citrícolas (DUNCAN e COHN, 1990; KUBO, 2003).

Uma grande variabilidade no comportamento de *P. coffeae* tem sido observada desde 1972, quando Kumar e Viswanathan (1972), na Índia, verificaram a incapacidade de uma população dessa espécie proveniente de *Elettaria cardamonum* infestar *Coffea arabica*, e vice-versa.

Mais recentemente, Duncan et al. (1999), estudando aspectos morfológicos, morfométricos e moleculares de várias populações de *P. coffeae* provenientes de cafezais, pomares citrícolas, plantações de banana e inhame, de diferentes partes do globo, puderam constatar grande variabilidade entre as populações, chegando a separá-las em sete grupos distintos e questionar o *status* taxonômico de algumas delas.

No Brasil, Silva e Inomoto (2002) demonstraram variação no comportamento de populações de *P. coffeae* provenientes de diferentes hospedeiros em diferentes plantas testadas. Populações de *P. coffeae* provenientes de cafezais da região de Marília apresentaram aumento de população quando inoculadas em cafeeiro, mas não quando inoculadas em banana. O comportamento dessa população em bananeira foi notável, uma vez que a bananeira é considerada planta altamente favorável a *P. coffeae* (ALMEIDA et al., 1978; DAS e DAS 1986; EDWARDS e WEHUNT, 1973; GOWEN e QUÉNÉHERVÉ, 1990). A população proveniente de uma planta ornamental da família Araceae, também mostrou resultados dignos

de nota, uma vez que conseguiu multiplicar-se em gergelim, planta conhecida como não hospedeira de *P. coffeae* (DAS e DAS 1986) e não se multiplicou em cafeeiro.

Inserra et al. (2001), estudando populações provenientes de citros do estado de São Paulo, até então tratadas como *P. coffeae*, descreveram uma nova espécie, *Pratylenchus jaehni*, baseando-se em diferenças morfológicas, morfométricas, moleculares e na ausência de acasalamento entre as populações estudadas.

Siciliano-Wilcken et al. (2002), analisando morfometricamente três populações de *P. coffeae* e uma população de *P. jaehni* (extraídas de cafezais, pomares citrícolas, bananais e plantas de *Aglaonema*), encontraram diferenças estatisticamente significativas entre elas em todos os parâmetros morfométricos analisados. Os mesmos autores em outro trabalho compararam pela técnica de RAPD cinco populações de *P. coffeae* (extraídas de cafezais da região de Marília, bananais de São Paulo-SP, Jaíba-MG e Janaúba-MG, e plantas de *Aglaonema* no estado do Rio de Janeiro) e duas populações de *P. jaehni* (pomares citrícolas das regiões de Conchal e Itápolis) separando-as em quatro grandes grupos diferentes entre si.

Campos (2002), em estudo morfológico e morfométrico de populações anfimíticas de *Pratylenchus* spp. com dois anéis na região labial, considerou como *Pratylenchus jaehni* a população de *Pratylenchus* proveniente de cafeeiro.

A presente pesquisa visou obter a taxa de reprodução de *Pratylenchus coffeae* e *Pratylenchus jaehni* em cafeeiro e em citros a fim de encontrar nesses hospedeiros, semelhanças ou diferenças entre as duas espécies de nematóides estudadas.

## 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 A cultura do cafeeiro

O cafeeiro pertence à família Rubiaceae, é uma planta perene com folhas persistente e flores hermafroditas. No Brasil se cultiva praticamente duas espécies do gênero *Coffea*, sendo elas: *Coffea arabica* originário da região sudoeste da Etiópia e *Coffea canephora* originário do oeste da África. A primeira espécie é adaptada para regiões de maior altitude variando de 900 a 2000 m, com precipitação anual de 1200 a 2000 mm e temperatura entre 17 e 25 °C apresenta a bebida mais suave, preferida no consumo dos países da Europa, Japão e Estados Unidos. *Coffea canephora* é uma espécie mais rústica e se adapta desde o nível do mar até 1700 m de altitude, tendo como temperatura ideal a faixa entre 20 e 32 °C, apresenta bebida mais forte utilizada para compor “blends” junto com *Coffea arabica* ou é comercializada pura, principalmente para a região do oriente médio (ROMERO e ROMERO, 1997)

Atualmente o cafeeiro é uma das culturas perenes de maior importância econômica no Brasil.

#### 4.1.1 Nematóides no cafeeiro

No final do século XIX, Dr. Emílio Augusto Goeldi escreveu no Rio de Janeiro importante documento que se tornou marco na Nematologia do Brasil e do mundo, “Relatório sobre as moléstias do cafeeiro na província do Rio de Janeiro”. Neste documento estão as propostas de criação do gênero *Meloidogyne* e da espécie tipo *Meloidogyne exigua*, sendo esta indicada como causa da doença que vinha dizimando cafezais na então província do Rio de Janeiro por vinte anos (SANTOS, 1997).

Segundo Lordello (1992) os principais nematóides que atacam o cafeeiro são: *Meloidogyne exigua*, *M. coffeicola*, *M. incognita*, *M. hapla*, *Pratylenchus coffeae*, *P. brachyurus*, *Rotylenchulus reniformis*, *Xiphinema krugi* e *X. brevicolle*.

Campos (1990) cita como nematóides encontrados nas raízes do cafeeiro causando danos: *Meloidogyne exigua*, *M. incognita*, *M. coffeicola*, *M. hapla*, *M. africana*, *M. decalienata*, *M. kikuyensis*, *M. arenaria*, *M. megadora*, *M. inornata*, *M. oteifae*, *M. thamesi*, *Rotylenchulus reniformis*, *Radopholus similis*, *Pratylenchus coffeae*, *P. brachyurus*, *P. goodeyi*, *P. pratensis* e *P. loosi*. E como nematóides encontrados nas raízes do cafeeiro, mas sem informações de danos, os seguintes gêneros: *Caloosia*, *Trophotylenchulus*, *Criconemella*, *Discocriconemella*, *Helicotylenchus*, *Hemicriconemoides*, *Hoplolaimus*, *Longidorus*, *Ogma*, *Paratrichodorus*, *Peltamigratus*, *Scutellonema*, *Trichodorus*, *Tylenchorhynchus* e *Xiphinema*.

O primeiro relato de parasitismo do *Pratylenchus coffeae* em cafeeiro foi realizado na ilha de Java por Zimmermann (1898) (FERRAZ, 1999).

Morgan Golden et al. (1992) descreveram *Pratylenchus gutierrezii* encontrado em raízes de cafeeiros da Costa Rica. Carneiro et al. (1996) descreveram *Meloidogyne paranaensis* encontrado em cafezais do estado do Paraná.

Inomoto et al. (1998), em experimentos conduzidos em casa de vegetação, testaram a ação de *P. coffeae* e *P. brachyurus* em cafeeiros ‘Catuaí’ e ‘Mundo Novo’. Após 70 dias do transplante em solo previamente infestado com população inicial igual a 2,83 *P. coffeae* /cm<sup>3</sup> de solo, foi observado, através da análise de dez parcelas de cada tratamento, diferença significativa nos parâmetros massa fresca das raízes e massa fresca da parte aérea. Entretanto o nematóide apresentou fator reprodutivo de 0,3 em ‘Mundo Novo’ e 0,25 em ‘Catuaí’. As

plantas remanescentes foram transplantadas para recipientes maiores, contendo 1.250 cm<sup>3</sup> de solo e, em seguida foram adicionados 2.051 *P. coffeae* ao substrato de cada parcela. Foi possível verificar diferenças significativas no crescimento do sistema radicular e da parte aérea das plantas até os 280 dias de condução do experimento. Embora a taxa de reprodução de *P. coffeae* tenha sido alta, não foi possível verificar diferenças significativas nos parâmetros de crescimento aos 350 dias, provavelmente devido ao tamanho restrito dos vasos utilizados nas parcelas. De acordo com os dados obtidos os cafeeiros ‘Mundo Novo’ e ‘Catuaí’ foram considerados susceptíveis a *P. coffeae*, de acordo com o conceito de Dropkin e Nelson (1960).

Kubo et al. (2003), em experimentos conduzidos em casa de vegetação, testaram o efeito de diversas densidades populacionais (333, 1.000, 3.000 e 9.000 nematóides/planta) de *P. coffeae* originário de cafezais da região de Marília (K<sub>5</sub>) em cafeeiros ‘Catuaí’ e ‘Mundo Novo’. O cafeeiro ‘Mundo Novo’ mostrou redução de até 96,2 % na massa seca da parte aérea e 88,6 % na massa fresca do sistema radicular das plantas que receberam densidades mais altas de inóculo (acima de 1.000 nematóides/planta) e sobreviveram, mostrando assim que há efeitos drásticos do parasitismo deste nematóide. Todas as 12 repetições de cafeeiros inoculados com 9.000 nematóides morreram antes do final do experimento, daqueles com 3.000 nematóides 9 cafeeiros morreram, com 1.000 nematóides apenas duas plantas morreram e com 333 nematóides nenhuma das plantas morreu. Em ‘Catuaí’ verificou a morte de todas as 12 plantas com 9.000 nematóides, com 3.000 nematóides 5 plantas morreram, com 1.000 nematóides 4 plantas morreram e não houve mortes nas plantas inoculadas com 333 nematóides. A redução média na altura das plantas foi de 63,8 % nas maiores populações (acima de 1.000 nematóides/planta) redução do sistema radicular de até 90,4 % redução na massa seca da parte aérea de 93,2 % e apresentou tolerância zero, uma vez que mesmo baixas populações foram capazes de reduzir a massa seca significativamente. Em outro experimento utilizando plantas do genótipo ‘Catuaí’, os autores utilizaram de dois isolados de *P. coffeae* sendo eles: M<sub>2</sub> originário de plantas da *Aglaonema* no estado do Rio de Janeiro, e de K<sub>5</sub> de cafezais da região de Marília-SP. Pôde-se concluir que a população originária de cafezais de São Paulo (K<sub>5</sub>) causou maior redução no crescimento, se mostrou mais destrutiva ao sistema radicular, apresentou maior capacidade de reprodução e maior índice de morte de plantas do que a população originária de *Aglaonema* sp. do Rio de Janeiro (M<sub>2</sub>).

Tomazini (2003), em experimento conduzido em casa de vegetação, testou a ação

de dois isolados de *P. coffeae*, isolado M<sub>2</sub>, originário de *Aglaonema* sp., e o isolado K<sub>5</sub>, originário de cafezais de Marília. De acordo com os resultados obtidos, pôde-se verificar que *P. coffeae* (M<sub>2</sub>) se mostra menos adaptado ao parasitismo do cafeeiro, sendo assim pouco agressivo ao mesmo, enquanto que o isolado (K<sub>5</sub>) se mostrou altamente agressivo. Em outro experimento, testando a reação de genótipos de cafeeiro da espécie *Coffea canephora* a *P. coffeae* (K<sub>5</sub>), verificou, seguindo o conceito de Dropkin e Nelson (1960), a resistência dos genótipos Robusta IAC 4810 e Conilon IAC 4764 e IAC 4765.

#### 4.2 Complexo *Pratylenchus coffeae*

Segundo Ferraz (1999) o primeiro relato de parasitismo *Pratylenchus coffeae* foi feito por Zimmermann em 1898, em plantas de cafeeiro na ilha de Java, quando foi chamado de *Tylenchus coffeae*. Cobb (1919) descreveu o parasitismo de *Tylenchus musicola* (= *Pratylenchus coffeae*) em raízes de bananeiras em Barbados. No Brasil, a primeira menção dessa espécie parasitando cafeeiro, bananeiras e laranjeiras no estado de São Paulo foi feita por Rahm (1928). Salas e Echandi (1961) relacionaram o sintoma de *Coffea arabica* var. Bourbon com sistema radicular pobre e necrosado ao parasitismo de *P. coffeae*, embora este tenha sido encontrado em baixa população.

Em cafeeiro, *P. coffeae* já foi relatado nos países da América Central como República Dominicana, Guatemala, Porto Rico, Costa Rica, sendo considerada a espécie de *Pratylenchus* mais disseminada em cafezais de El Salvador, do sudeste da Ásia, de Barbados, da Martinica, da Tanzânia, da República Malgache e do sul da Ásia. Na Indonésia, assim como na Índia, é considerada altamente nociva à cultura e considerada a praga de maior importância para a cultura do café nesses países (CAMPOS et al., 1990).

No Brasil, após o relato de Rahm (1928), Monteiro e Lordello (1978) isolaram espécimes de *P. coffeae* em plantas novas de café provenientes de Marília, também no estado de São Paulo. Os autores atribuíram a essa espécie os sintomas de deficiência mineral, baixo desenvolvimento da parte aérea e menor número de raiz no sistema radicular.

*Pratylenchus coffeae* tem sido relatado também em outras culturas. Bridge (1988) encontrou essa espécie em inhame (*Colocasia esculenta*), *Xanthosoma sagittifolium*, *Cyrtosperma chamissonis*, batata-doce (*Ipomoea batatas*), gengibre (*Zingiber officinale*),

mandioca (*Manihot esculenta*), além de bananeira (*Musa* sp.) e cará (*Dioscorea* spp.).

No mesmo ano, na Índia, Hasan (1988) verificou a interação entre *P. coffeae* e *Pythium aphanidermatum* e/ou *Rhizoctonia solani* em crisântemo, sendo a incidência da doença mais elevada em todos os tratamentos com níveis populacionais do nematóide acima de zero.

Em experimentos de campo na Índia, Mishra e Sasmal (1988) comprovaram a patogenicidade de *P. coffeae* na cultura da juta.

No Brasil, Curi et al. (1990) relataram, no estado de São Paulo, a presença de *P. coffeae* em tubérculos de batata ‘Elvira’, ‘Achat’ e ‘Baraka’ em uma incidência de 30 a 40 % da área plantada.

Em 1995, a mesma espécie foi constatada em inhame, *Dioscorea* spp., por Moura e Monteiro (1995) na região nordeste do Brasil. No mesmo ano, Rossi et al. relataram a presença dessa espécie em palmitero da região do Vale do Ribeira do estado de São Paulo.

Moura et al. (1999) relacionou a doença “Morte súbita de gravioleira” em gravioleiras (*Anona muricata* variedade Morada) ao parasitismo de *Pratylenchus coffeae*.

Em bananeira, *P. coffeae* causa sintomas semelhantes aos causados por *Radopholus similis* (Cobb), ou seja, lesões necróticas negras ou púrpuras no córtex das raízes e do rizoma, devido ao menor número de raiz, causa o tombamento do pseudocaule, o aumento do ciclo vegetativo, a redução do período produtivo do bananal, o enfezamento da planta e a redução do tamanho das folhas e dos cachos (GOWEN e QUÉNÉHERVÉ, 1990).

Duncan et al. (1999) coletaram isolados de *Pratylenchus coffeae*, *P. gutierrezii*, *P. pseudocoffeae* e *P. loosi* de várias regiões do globo e de diversas culturas. Por meio de parâmetros morfológicos e moleculares, essas populações foram separadas em sete grupos distintos: grupo 1: *P. coffeae* e dois isolados de *P. gutierrezii* extraídos de cafeeiros da Indonésia que se diferenciaram dos demais devido a diferença no tamanho do estilete, grupo 2: *P. pseudocoffeae* isolado de cenoura na Flórida, grupo 3: *P. coffeae* isolado de citros, inhame, banana e outras plantas, sendo o maior dos grupos em número de espécies, grupo 4: isolados de *P. loosi* provenientes de chá do Sri Lanka se encontra sozinho neste grupo não sendo muito diferente do grupo 3, grupo 5: *P. coffeae* isolados de citros e café do Brasil, grupo 6: *P. loosi* isolado de plantas nativas da Flórida, grupo 7: *P. gutierrezii* isolado de cafeeiros da Indonésia que se diferenciaram do grupo 1 somente pelo comprimento do estilete, sugerindo a

necessidade de estudos mais aprofundados.

Siciliano-Wilcken et al. (2002a), estudando a morfometria de populações de *P. coffeae* provenientes de bananeira, cafeeiro, e ornamental (*Aglaonema* sp.) e *P. jaehni* proveniente de citros, constataram diferenças estatisticamente significativas entre as populações nos seguintes parâmetros: comprimento do corpo, distância do poro excretor e parte anterior, comprimento do estilete, distância relativa da vulva (V %), relação entre largura e comprimento do corpo (a), relação entre comprimento do corpo e junção do intestino (b), relação entre comprimento do corpo e comprimento da cauda (c), relação entre comprimento da cauda e diâmetro do corpo ao nível do ânus (c'). Os mesmos autores analisaram por técnica de RAPD sete populações vindas de bananais, cafezais, pomares citrícolas e plantas de *Aglaonema* de diferentes regiões e conseguiram dividir estes isolados em quatro grupos distintos (Siciliano-Wilcken et al. 2002b).

Segundo Inerra et al. (2001), populações de nematóides obtidas no estado de São Paulo identificadas como *Pratylenchus coffeae* apresentaram variações nas análises morfométricas e morfológicas. Além disso, análises filogenéticas das seqüências D2 e D3 de DNA indicaram que essas populações se diferenciam de *Pratylenchus coffeae* e se mostram próximas a *P. loosi*. Os autores consideraram as populações brasileiras menos virulentas à citros que a população americana. Baseando-se nos resultados dos estudos acima descritos e nas diferenças do comprimento do estilete (*P. jaehni* <15.5µm ; *P. coffeae* >15.5µm) e na posição da vulva (V%) (*P. jaehni* < 79 % ; *P. coffeae* > 79 %) descreveram nova espécie, *Pratylenchus jaehni*.



## 5 OBJETIVO

1) Verificar a taxa de reprodução de *Pratylenchus coffeae* e *Pratylenchus jaehni* em cafeeiro e em citros a fim de encontrar nesses hospedeiros, semelhanças ou diferenças entre as duas espécies de nematóides estudadas.

2) Verificar a reação de genótipos de cafeeiro a populações de *Pratylenchus coffeae* e *P. jaehni* .

## 6 MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foram conduzidos quatro experimentos sob condição de casa de vegetação no Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas /UNESP – Botucatu.

### 6.1 Obtenção dos inóculos

As populações utilizadas nos experimentos foram:

*Pratylenchus coffeae* - proveniente de raízes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) coletada na Fazenda Santa Terezinha em Marília, SP, isolada e cedida pelo Prof. Dr. Mário Massayuki Inomoto (ESALQ/USP).

*Pratylenchus jaehni* - proveniente de raízes de limoeiro cravo (*Citrus limonia* L.) coletada em Itápolis, SP, cedida pelo Prof. Dr. Mário Massayuki Inomoto (ESALQ/USP).

*Pratylenchus jaehni* - proveniente de raízes de citros (*Citrus limonia* L.) coletada em Conchal, SP.

No presente trabalho as populações foram denominadas de K<sub>5</sub>, C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub>, respectivamente, para seguir a denominação dada por Duncan et al. (1999) a essas mesmas populações.

## 6.2 Manutenção e multiplicação das populações de *Pratylenchus coffeae* e *Pratylenchus jaehni*

As populações estudadas foram mantidas em seu hospedeiro original e multiplicadas “in vitro”, segundo a técnica de Riedel et al. (1973). Nesse método os nematóides desenvolvem-se sobre calos formados de plântulas de alfafa mantidas em meio de cultura sólida contendo 2 ppm do hormônio 2,4 Diclorofenoxiacético. Os nematóides utilizados como inóculo foram extraídos seguindo o método de Baermann modificado para recipiente raso (Southey, 1986). Os indivíduos obtidos foram contados em lâmina de Peters, sob microscópio óptico e calibradas para a obtenção das concentrações desejadas.

## 6.3 Experimento 1: Reprodução de *Pratylenchus coffeae* e *P. jaehni* em citros e cafeeiro.

As sementes de cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ e de citros ‘Limão Cravo’ foram colocadas para germinar em caixas plásticas contendo areia previamente autoclavada. Ao atingir o estágio de 6 folhas verdadeiras para o cafeeiro e 4 folhas verdadeiras para limão cravo, as plântulas foram transplantadas para vasos de 2,0 L contendo substrato composto por solo, areia e matéria orgânica (1:2:1) previamente esterilizado.

Após quinze dias do transplante, procedeu-se à infestação do solo com 2 mL da suspensão aquosa de juvenis e adultos de *Pratylenchus coffeae* (K<sub>5</sub>) ou *P. jaehni* (C<sub>2</sub>) contendo 50 espécimes/mL, que foi distribuída em dois orifícios de 3 cm de profundidade, próximos da planta, os quais foram tampados a seguir.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com quatro tratamentos:

- plantas de cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ inoculadas com *P. coffeae* (K<sub>5</sub>).
- plantas de cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ inoculadas com *P. jaehni* (C<sub>2</sub>).
- plantas de citros ‘Limão Cravo’ inoculadas com *P. coffeae* (K<sub>5</sub>).
- plantas de citros ‘Limão Cravo’ inoculadas com *P. jaehni* (C<sub>2</sub>).

Cada tratamento apresentou 6 repetições, totalizando 24 parcelas.

Após 151 dias da inoculação, obteve-se a altura e a massa seca da parte aérea de cada planta. O sistema radicular foi lavado, pesado e processado pelo método de Coolen e D’Herde (1972) para a extração dos nematóides presentes. Para a extração dos nematóides do solo,

foram utilizados 250 ml de solo de cada vaso e processados de acordo com Jenkins (1964), sendo o resultado multiplicado por 8.

O número de nematóides estimados no solo e na raiz foram contados em lâmina de Peters sob microscópio óptico e somados para a obtenção da população final (Pf), que foi utilizada para o conhecimento da taxa de reprodução (Pf/Pi) dos nematóides estudados.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de modelo linear generalizado de Poisson ( $p \leq 0,001$ ) (KUTOYANTS ,1998).

#### **6.4 Experimento 2: Reprodução de *Pratylenchus jaehni* em citros e cafeeiro.**

As plântulas de cafeeiro 'Catuaí Vermelho' e de citros 'Limão Cravo' foram obtidas como descritas no item 6.3.

Após 2 dias do transplante, procedeu-se à infestação do solo com 10 mL da suspensão aquosa contendo o total de 220 espécimes de *Pratylenchus jaehni* (C<sub>2</sub>), que foi distribuída em dois orifícios de 3 cm de profundidade, próximos da planta, os quais foram em seguida tampados.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com quatro tratamentos:

- plantas de cafeeiro 'Catuaí Vermelho' inoculadas com *P. jaehni* (C<sub>2</sub>).
- plantas de cafeeiro 'Catuaí Vermelho' não inoculadas.
- plantas de citros 'Limão Cravo' inoculadas com *P. jaehni* (C<sub>2</sub>).
- plantas de citros 'Limão Cravo' não inoculadas.

Cada tratamento apresentou seis repetições, totalizando 24 parcelas.

Após 145 dias da inoculação procedeu-se a avaliação, seguindo os mesmos procedimentos do experimento anterior.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste não paramétrico de Kruskal Wallis ( $p \leq 0,01$ ) (HOLLANDER e WOLFE ,1973) .

### 6.5 Experimento 3: Reprodução de *Pratylenchus coffeae* e *P. jaehni* em diferentes genótipos de cafeeiro - I.

Os genótipos de cafeeiro testados foram: *Coffea arabica* ‘Mundo Novo’ e ‘Catuaí Vermelho’, *C. canephora* ‘Apoatã’ e ‘Laurentii’ e dois híbridos interespecíficos entre *C. arabica* e *C. canephora*.

As sementes dos cafeeiros estudados germinaram em caixas plásticas contendo areia previamente autoclavada. Ao atingir o estágio de 2 folhas verdadeiras, as plântulas foram transplantadas para vasos de 2,0 L contendo substrato composto por solo, areia e matéria orgânica (1:2:1) previamente esterilizado.

Após quinze dias do transplante, procedeu-se à infestação do solo com 2 mL da suspensão aquosa contendo 250 espécimes/mL, totalizando 500 espécimes/planta, como descrito no item 6.3.

Neste experimento, além das populações de nematóides utilizadas nos experimentos anteriores, *Pratylenchus coffeae* (K<sub>5</sub>) e *P. jaehni* (C<sub>2</sub>), foram utilizadas outras três: uma população de *P. coffeae* proveniente de raízes de *Aglaonema* sp. (ornamental da família Araceae), coletada no município do Rio de Janeiro, RJ (M<sub>2</sub>) e as outras duas provenientes de raízes de bananeira dos municípios de Itariri, SP (PcBSP) e de Janaúba, MG (PcBJu).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 30 tratamentos e quatro repetições, totalizando 120 parcelas.

Após 120 dias da inoculação, a parte aérea de cada planta foi descartada e o sistema radicular lavado, pesado e processado pelo método de Coolen e D’Herde (1972) para a extração dos nematóides presentes no sistema radicular. Para a extração dos nematóides do solo, foi utilizado todo solo de cada vaso processado de acordo com Jenkins (1964).

O número de nematóides obtido no solo e na raiz foi somado para a obtenção da população final (Pf), que foi utilizada para o conhecimento da taxa de reprodução (Pf/Pi) dos nematóides estudados.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

#### **6.6 Experimento 4: Reprodução de *Pratylenchus coffeae* e *P. jaehni* em diferentes genótipos de cafeeiro - II.**

Os genótipos de cafeeiro testados foram: *Coffea arabica* ‘Mundo Novo’ e ‘Catuaí Vermelho’ e o híbrido de *C. arabica* e *C. canephora*, ‘Icatu Vermelho’.

As plântulas foram obtidas como descrito no item 6.5. As populações de nematóides estudadas foram *P. coffeae* (K<sub>5</sub>) e *P. jaehni* (C<sub>1</sub>) multiplicados em seus hospedeiros originais mantidos em casa de vegetação.

O procedimento de infestação do solo foi semelhante aos utilizados nos experimentos anteriores, sendo o número de espécimes de 1.000 nematóides por parcela contidos em 2 mL.

A avaliação foi feita após 117 dias da inoculação, de acordo com o descrito no item 6.3.

O delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos com sete repetições, totalizando 48 parcelas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de modelo linear generalizado de Poisson Kutoyants (1998) ( $p \leq 0,001$ ).

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1 Experimento 1: Reprodução de *Pratylenchus coffeae* e *P. jaehni* em citros e cafeeiro.

Os dados presentes na tabela 1 mostraram que após 151 dias da inoculação, houve aumento populacional de *P. coffeae* ( $K_5$ ) em plantas de cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ ( $Pf/Pi = 7,5$ ), sendo que o mesmo não aconteceu em plantas de citros ( $Pf/Pi = 0,1$ ), confirmando os dados obtidos por Silva e Inomoto (2002), que obtiveram taxa de multiplicação de  $K_5$  maior que 1 em cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ ( $Pf/Pi = 1,64$ ) e menor que 1 em limoeiro cravo ( $Pf/Pi = 0,15$ ), após 70 dias da inoculação de 1.000 espécimes de *P. coffeae*/planta.

Três parâmetros utilizados para a avaliação da taxa de multiplicação de *P. coffeae* ( $K_5$ ), nematóides na raiz (nem raiz), nematóides/grama de raiz (nem/g de raiz) e taxa de reprodução ( $Pf/Pi$ ), mostraram diferenças significativas nos tratamentos com cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ e citros ‘Limão Cravo’. O aumento populacional de *P. coffeae* ( $K_5$ ) em cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ obtido no presente trabalho mostram concordância com os resultados obtidos por Kubo (2002), que verificou elevadas taxas de multiplicação deste nematóide em populações iniciais consideradas baixas (333 nematóides/planta). Embora Tomazini (2003) e Kubo et al. (2003) tenham trabalhado com cafeeiro ‘Mundo Novo’, os dados por eles obtidos para  $K_5$  concordam com os resultados ora obtidos para ‘Catuaí Vermelho’.

O aumento populacional de *P. jaehni* ( $C_2$ ) foi significativamente maior em citros ‘Limão Cravo’ que em cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ em três parâmetros utilizados para a avaliação da taxa de multiplicação, nematóides na raiz (nem raiz citros = 2.175; nem raiz cafeeiro = 0), nematóides/grama de raiz (nem/g de raiz citros = 31,35; nem/g de raiz cafeeiro = 0,34) e taxa de reprodução ( $Pf/Pi$  citros = 21,5 e  $Pf/Pi$  cafeeiro = 0).

Os parâmetros para a avaliação do crescimento das plantas, altura da parte aérea (ALT), massa fresca do sistema radicular (MFSR) e massa seca da parte aérea (MSPA), não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos, provavelmente devido à baixa população inicial dos nematóides estudados. Embora esses parâmetros não tenham mostrado diferenças significativas, a diferença no aumento populacional de C<sub>2</sub> e K<sub>5</sub> demonstraram que existem diferenças comportamentais entre as duas populações, apesar de suas semelhanças morfológicas e genéticas demonstradas por Duncan et al. (1999).



Tabela 1: Número de nematóides na raiz (nem raiz) e no solo (nem solo), nematóides/grama de raiz (nem/g de raiz) e taxa de reprodução (Pf/Pi) de *P. coffeae* ( $K_5$ ) e *P. jaehni* ( $C_2$ ) em plantas de cafeeiro 'Catuaí Vermelho' e de citros 'Limão Cravo' e massa fresca do sistema radicular (MFSR), altura (ALT) e massa seca da parte aérea (MSPA) das plantas acima citadas.

	<i>P. coffeae</i> ( $K_5$ )							<i>P. jaehni</i> ( $C_2$ )						
	Nem raiz	nem solo	nem/g de raiz	Pf/Pi	MFSR (g)	MSPA (g)	ALT (cm)	nem raiz	nem solo	Nem/g de raiz	Pf/Pi	MFSR (g)	MSPA (g)	ALT (cm)
Citros	11Bb	0Aa	1,75Bb	0.1Bb	28,12a	0,98a	18,5a	2175Aa	0,33Aa	31,35Aa	21.5Aa	48,96a	2,35a	21,0a
Cafeeiro	758Aa	0Aa	34Aa	7.5Aa	19,70a	7,26a	51,4a	0Bb	0Aa	0,34Bb	0Bb	24,3a	5,56a	46,5a
Desv.pad.	571	0.58	17.74	17.4	11.71	2.68	20,90	1838	0,535	36.66	12.1	18.34	1.91	16.31

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de modelo linear generalizado de Poisson Kutoyants (1998) ( $p \leq 0,001$ ).

## 7.2 Experimento 2: Reprodução de *Pratylenchus jaehni* em citros e cafeeiro.

Os dados presentes na tabela 2 mostraram que após 145 dias da inoculação houve aumento populacional de *P. jaehni* ( $C_2$ ) em plantas de citros ‘Limão cravo’ ( $Pf/Pi = 6,61$ ), sendo que o mesmo não ocorreu em plantas de cafeeiro ‘Catuaí’ ( $Pf/Pi = 0,06$ ). Três parâmetros utilizados para a avaliação da taxa de multiplicação de *P. jaehni* ( $C_2$ ), nematóides na raiz (citros = 1453,33 e cafeeiro = 6,5 nem raiz), nematóides/grama de raiz (citros = 64,33 nem/g de raiz e cafeeiro = 0,75nem/g de raiz) e taxa de reprodução ( $Pf/Pi$  citros = 6,61 e  $Pf/Pi$  cafeeiro = 0,06), mostraram diferenças significativas nos tratamentos com cafeeiro ‘Catuaí Vermelho’ e citros ‘Limão Cravo’.

Os parâmetros para a avaliação do crescimento das plantas, altura da parte aérea (ALT), massa fresca do sistema radicular (MFSR) e massa seca da parte aérea (MSPA), não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos, provavelmente devido à baixa população inicial dos nematóides estudados ou também devido ao curto período de condução do experimento (145 dias).

Os dados obtidos no presente experimento confirmaram os resultados obtidos no experimento anterior.

Tabela 2: Número de nematóides encontrados na raiz (nem raiz) e no solo (nem solo), nematóides/grama de raiz (nem/g de raiz) e taxa de reprodução (Pf/Pi) e de *P. jaehni* (C<sub>2</sub>) em plantas de cafeeiro 'Catuaí Vermelho' e de citros 'Limão Cravo' e massa fresca do sistema radicular (MFSR), altura (ALT) e massa seca da parte aérea (MSPA) das plantas acima citadas.

	<i>P. jaehni</i> (C <sub>2</sub> )							não inoculado						
	Nem raiz	nem solo	nem/g de raiz	Pf/Pi	MFSR (g)	MSPA (g)	ALT (cm)	nem raiz	nem solo	nem/g de raiz	Pf/Pi	MFSR (g)	MSPA (g)	ALT (cm)
Cafeeiro	6,50Ba	0Aa	0,75Ba	0,06Ba	11,3a	1,52a	40,83a	0,33Ab	0Aa	0Ab	0Ab	13,02a	1,85a	40,92a
Citros	1453,33Aa	0Aa	64,33Aa	6,61Aa	8,67a	8,25a	89,42a	0Ab	0Aa	0Ab	0Ab	8,5a	9,46a	104,08a
Desv.pad.	1042	0	18.24	16.6	12.75	2.35	17.21	0,75	0	19.82	18.2	10.36	1.98	12.23

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Kruskal Wallis Holander e Wolfe (1973) ( $p < 0.01$  %).

### **7.3 Experimento 3: Reprodução de *Pratylenchus coffeae* e *P. jaehni* em diferentes genótipos de cafeeiro I.**

Embora as taxas de multiplicação das populações de *Pratylenchus* estudadas tenham sido baixas (tabela 3), foi possível observar diferenças significativas no comportamento das populações de nematóides testadas, assim como nos genótipos de cafeeiro. No genótipo ‘Catuaí Vermelho’ a taxa de multiplicação de *P. coffeae* proveniente de cafeeiro (K<sub>5</sub>) diferiu significativamente das taxas de multiplicação obtidas para as demais populações. Em ‘Icatu Vermelho’ a taxa de multiplicação foi maior que M<sub>2</sub>, PcBSP e PcBJu. Em ‘Mundo Novo’, a média desta população foi também significativamente maior que C<sub>2</sub>, PcBSP e PcBJu.. Nos demais genótipos, as taxas de multiplicação de todas as populações não diferiram significativamente entre si. A reprodução da população de *P. coffeae* proveniente de cafeeiro (K<sub>5</sub>) em cafeeiro ‘Catuaí’ se mostrou significativamente maior que em ‘Obatã’ e ‘Laurentii’.

A baixa taxa de multiplicação das populações de nematóides estudadas se deve, provavelmente, ao fato das plantas utilizadas no presente experimento apresentarem no momento da inoculação o sistema radicular pouco desenvolvido, devido ao seu estágio vegetativo, propiciando poucos sítios de alimentação para os nematóides inoculados, além das baixas temperaturas ocorridas durante a condução deste experimento, e do curto período de duração do mesmo.

Tabela 3: Taxa de multiplicação de quatro populações (*P. coffeae* de cafeeiros da região de Marília (K<sub>5</sub>), de bananais de São Paulo “PcBSP” e de Minas Gerais “PcBJu”, de plantas de *Aglaonema* sp. do Rio de Janeiro” PcCNP(M<sub>2</sub>)) e de *Pratylenchus coffeae* e uma de *P. jaehni* (*P. jaehni* da região de Conchal”PjCC(C<sub>2</sub>)) em 6 genótipos de cafeeiro.

Populações*	Genótipos						Médias (populações)
	‘Catuai’ Vermelho	Mundo Novo	Icatu Vermelho	Apoatã	Obatã	Laurentii	
<i>P. coffeae</i> (K <sub>5</sub> )	1,13 aA	0,38 bA	0,34 bA	0,23 bA	0,12 bA	0,11 bA	<b>0,385 A</b>
<i>P. coffeae</i> (M <sub>2</sub> )	0,08 aB	0,08 aAB	0,0 aB	0,0 aA	0,0 aA	0,0 aA	<b>0,027 B</b>
<i>P. jaehni</i> (C <sub>2</sub> )	0,0 aB	0,04 aB	0,06 aAB	0,02 aA	0,01 aA	0,0 aA	<b>0,022 B</b>
<i>P. coffeae</i> (PcBSP)	0,0 aB	0,05 aB	0,0 aB	0,0 aA	0,01 aA	0,01 aA	<b>0,012 B</b>
<i>P. coffeae</i> (PcBJu)	0,0 aB	0,0 aB	0,0 aB	0,0 aA	0,0 aA	0,02 aA	<b>0,003 B</b>
<b>Médias (genótipos)</b>	<b>0,24 a</b>	<b>0,11 ab</b>	<b>0,08 ab</b>	<b>0,05 ab</b>	<b>0,03 b</b>	<b>0,03 b</b>	

Médias originais de 4 repetições.

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Valores foram normalizados por transformação para  $\log(x + 1)$  antes da análise.

#### **7.4 Experimento 4: Reprodução de *Pratylenchus coffeae* e *P. jaehni* em diferentes genótipos de cafeeiro II.**

Embora, após 117 dias da inoculação, a população de *P. coffeae* (K<sub>5</sub>) tenha apresentado decréscimo nas plantas de cafeeiro testadas, a sua taxa de reprodução se apresentou significativamente maior que a taxa de reprodução apresentada por *P. jaehni* (C1) (tabela 4). A baixa taxa de multiplicação dos nematóides se justifica devido ao pequeno tamanho do sistema radicular, baixas temperaturas ocorridas durante o experimento e curta duração do mesmo.

Três parâmetros utilizados para a avaliação da taxa de multiplicação de *P. coffeae* (K<sub>5</sub>) e *P. jaehni* (C1), nematóides na raiz (nem raiz), nematóides/grama de raiz (nem/g raiz) e taxa de reprodução (Pf/Pi), mostraram diferenças significativas entre os isolados.

Os parâmetros para a avaliação do crescimento das plantas, altura da parte aérea (ALT) e massa seca da parte aérea (MSPA), não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos, provavelmente devido à baixa população inicial dos nematóides estudados.

Embora os parâmetros para a avaliação do crescimento das plantas, não tenham mostrado diferenças significativas entre os tratamentos, o número de nematóides por grama de raiz de *P. coffeae* (K<sub>5</sub>) foi significativamente maior do que o número de nematóides por grama de raiz de *P. jaehni* (C1) em todos cafeeiros testados, mostrando que existem diferenças comportamentais entre a população de *P. jaehni* (C1) e a população de *P. coffeae* (K<sub>5</sub>), apesar de suas semelhanças morfológicas e genéticas (DUNCAN et al. , 1999).

Tabela 4: Número de nematóides encontrados na raiz (nem raiz), no solo (nem solo), nematóides/grama de raiz (nem/g de raiz) e taxa de reprodução (Pf/Pi) de *P. coffeae* (K<sub>5</sub>) e *P. jaehni* (C<sub>2</sub>) obtidos de diferentes genótipos de cafeeiro e massa fresca do sistema radicular (MFSR), altura (ALT) e massa seca da parte aérea (MSPA) das plantas estudadas.

	<i>P. coffeae</i> (K <sub>5</sub> )							<i>P. jaehni</i> (C <sub>1</sub> )						
	nem raiz	nem solo	nem/g de raiz	Pf/Pi	MFSR (g)	MSPA (g)	ALT (cm)	nem raiz	nem solo	Nem/g de raiz	Pf/Pi	MFSR (g)	MSPA (g)	ALT (cm)
Mundo Novo	29Ca	0Aa	9,48Ba	0,03Aa	3,06Aa	0,97Aa	11,5Aa	0,15Ba	0Aa	0,3Ab	0Ab	0,50Ab	0,92Aa	11,5Aa
Icatu Vermelho	40,67Aa	0,15Aa	26,05Aa	0,04Aa	1,56Aa	0,53Aa	8,7Aa	0,15Bd	0Aa	0,51Ab	0Ab	0,29Ab	0,81Aa	10,71Aa
Catuai Vermelho	32,67Ba	0,15Aa	0,1Ca	0,03Aa	1,40Aa	0,64Aa	9,0Aa	0Bd	0Aa	0Aa	0Ab	0,29Ab	0,86Aa	8,79Aa
Desv.pad.	15,2	0,53	36,45	0,11	79,1	1,96	2,28	0	0	0	0	14,91	0,53	2,17

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de modelo linear generalizado de Poisson Kutoyants (1998) ( $p \leq 0,001$ )

## 7.5 Considerações finais

De acordo com os dados obtidos nos experimentos 1 e 2, foi possível constatar diferenças de preferência de hospedeiros entre as populações de nematóides estudada, *P. coffeae* (K<sub>5</sub>) e *P. jaehni* (C<sub>2</sub>). Tais dados vão ao encontro de Siciliano-Wilcken et al. (2002a) e Siciliano-Wilcken et al. (2002b), que encontraram diferenças morfológicas e moleculares entre essas populações. Entretanto, discordam com Duncan et al. (1999), que após estudos morfológicos, morfométricos e moleculares, colocaram as duas populações de nematóides estudadas em um mesmo grupo.

Os dados obtidos nos experimentos 3 e 4, embora permitam algumas considerações, necessitam ser confirmados em experimentos futuros, por apresentarem baixa taxa de multiplicação das populações dos nematóides estudados.

Os dados obtidos nos experimentos 1 e 2, uma vez confirmados sob outras condições edafo-climáticas, poderão mostrar a viabilidade da utilização do solo infestado com *P. coffeae* (K<sub>5</sub>) para o cultivo da cultura do citros, assim como a viabilidade da implantação de cafezais em solos infestados com *P. jaehni* (C<sub>2</sub>).



## 8- CONCLUSÕES

Nas condições dos experimentos realizados, foi possível concluir que:

- a população de *P. jaehni* proveniente de plantas citrícolas (C<sub>2</sub>) se reproduz em plantas de 'Limão Cravo'.
- as populações de *P. jaehni* provenientes de plantas citrícolas (C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub>) não consegue se reproduzir em cafeeiros dos genótipos: Catuaí Vermelho, Icatu Vermelho e Mundo Novo.
- a população de *P. coffeae* proveniente de cafeeiro (K<sub>5</sub>) se reproduz em cafeeiros dos genótipos: Catuaí Vermelho, Icatu Vermelho e Mundo Novo.
- a população de *P. coffeae* proveniente de cafeeiro (K<sub>5</sub>) não consegue se reproduzir em plantas de 'Limão Cravo'.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R.T; LANDIM, C.M.U.; CARATELLI, A. Ocorrência de *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann, 1898) Filipjev e Schuurmans Stekhoven, 1941 em *Musa cavendishii* Lamb. no estado do Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília DF, v.3, n.3, p. 295-9, 1978.

BRIDGE, J. Plant-parasitic nematode problems in the pacific islands. **Journal of Nematology**, Hanover Pensilvânia, v. 20, n. 2, p.173-83, 1988.

CAMPOS, V.P.; SIVAPALAN, P.; GNANAPRAGASAM, C. Nematodes parasites of coffee, cocoa and tea. In: LUC, M., SIKORA, R.A., **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford: CAB International, cap. 12, p. 387-430, 1990.

CAMPOS, A.S.; SANTOS, J.M. **Distribuição de *Tylenchulus semipenetrans* e *Pratylenchus jaehni* em citros no estado de São Paulo e estudo morfométrico comparativo de populações anfimíticas de *Pratylenchus* sp.** 2002. 65f Dissertação (Mestrado em Agronomia/Entomologia Agrícola) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista , Jaboticabal 2002

CARNEIRO,R.M.D.G.;CARNEIRO,R.G.;ABRANTES,I.M.O.;SANTOS,M.S.N.A.;  
ALMEIDAM.R.A. *Meloidogyne paranaensis* n. sp. a root knot nematode parasitizing  
coffee in Brazil. **Journal of Nematology**, Hanover, Pensilvânia, v. 28, n.2,p. 177-189,  
1996

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. A method for quantitative extraction of nematodes  
from plant tissue. State Nematology and Entomology Research Station. Ghent, Belgium,  
1972.

CURI, S.M.; SILVEIRA, S.G.P. ; MIRANDA, H.; VIVARELLI, J.B. *Pratylenchus*  
*coffea* (Zimmermann, 1898) Filipjev e Schuurmans Stekhoven, 1941 em batata no  
estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.14, p. 143-5, 1990.

DAS, S.; DAS, S.N. Host-range of *Pratylenchus coffea*. **Indian Journal of**  
**Nematology**, New Delhi, India, v. 16, n. 2, p. 180-84, 1986.

DUNCAN, L.W.; COHN, E. Nematodes parasites of citrus. In: LUC, M., SIKORA, R.A.,  
BRIDGE, J. **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**.  
Wallingford: CAB International, cap. 9, p. 321-46, 1990.

DUNCAN L.W.; INSERRA, R.N.; THOMAS, W.K.; DUNN, D.; MUSTIKA,  
I.;FRISSE,L.M.; MENDES, M.L.; MORRIS, K.; KAPLAN, D.T. Genetic and  
morphological relationships among isolates of *Pratylenchus coffea* and closely related  
species. **Nematropica**, v. 29, n1, p.61-80,1999.

EDWARDS, D.I; WEHUNT, E.J. Hosts of *Pratylenchus coffea* with additions from  
central american banana-producing areas. **Plant Disease Reporter** Washington DC, v.57,  
n.1,p. 47-50, 1973.

FERRAZ, L.C.C.B. Gênero *Pratylenchus* – Os nematóides das lesões radiculares. In: LUZ, W.C. **Revisão anual de patologia de plantas**, Piracicaba, v. 7, p. 157-95, 1999.

GOLDEN, A. M.; R. LOPEZ; H. VILCHEZ. Description of *Pratylenchus gutierrezii* n. sp. (Nematoda: Pratylenchidae) from coffee in Costa Rica. **Journal of Nematology**. Hanover Pensilvania, v 24, p. 298-304, 1992.

GOWEN, S.; QUÉNÉHERVÉ, P. Nematode parasites of bananas, plantains and abaca. . In: LUC, M., SIKORA, R.A., BRIDGE, J. **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford: CAB International, p. 431-60, 1990.

HASAN, A. Interaction between *Pratylenchus coffeae* and *Pythium aphanidaerdatum* and/or *Rhizoctonia solani* on *Chrysanthemum*. **Journal of Phytopathology**, Hanover Pensilvania ,v. 123, p. 227-32, 1988.

HOLLANDER, M. : WOLFE, D. A. Nonparametric Statistical Methods. New York: John Wiley & Sons 1973.

INOMOTO, M.M.; OLIVEIRA, C.M.G.; MAZZAFERA, P.; GONÇALVES, W. Effects of *Pratylenchus brachyurus* and *P. coffeae* on seedlings of *Coffea arabica*. **Journal of Nematology**, Hanover Pensilvania, v.30, n.3, p. 362-7, 1998.

INSERRA,R.N. ; DUNCAN, L. W.; TROCOLI,A. ; MAIA DOS SANTOS,J ; KAPLAN, D ; VOVLAS,N. *Pratylenchus jaehni* sp.n. from citrus in Brazil and its relationship with *P. coffeae* and *P. loosi* (Nematode Pratylenchidae). **Nematology**, Koninklijke Brill NV Leiden, no 1 3(7), 653-665, 2001

JENKINS, W.R. A rapid centrifuga-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Washington DC v.48, p. 692, 1964.

KUBO,R.K **Ocorrência de *Pratylenchus spp* em cafezais do estado de São Paulo e efeito de *P.coffeae* no crescimento e fotossíntese de *Coffeae arábica*.**2002, 101f. Tese (Doutorado em Agronomia/Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu 2002

KUMAR, A.C. Population fluctuation of *Pratylenchus coffeae* (Nematoda) in coffee and orange. **Journal of Coffee Research**, London, England, v.21, n.2, p. 99-102, 1991.

KUMAR, A.C.; VISWANATHAN, P.R.K. Studies on physiological races of *Pratylenchus coffeae*. **Journal of Coffee Research**, London, England, v.2, n.2, p. 10-5, 1972.

KUTOYANTS, Y. A. "Statistical Inference for Spatial Poisson Processes (Lecture Notes in Statistics (Springer-Verlag), Vol 134)", Springer Verlag, 15 October, 1998.

LAUGHLIN, C.W.: LORDELLO,L.G. Sistema de manejo de nematóides: relações entre densidades das populações e danos à planta **II Reunião de Nematologia**, Piracicaba,p14-24, 1977

LOOF, P.A.A. The family Pratylenchidae Thorne, 1949. In: NICKLE, W.R. **Manual of agricultural nematology**, New York: Marcel Dekker, Inc., cap.8, p. 363-421, 1991.

LORDELLO, L.G.E. Nematóides das plantas cultivadas, Livraria Nobel, 1984

MISHRA, C.; SASMAL, B.C. Pathogenicity of *Pratylenchus coffeae* on jute. **Nematologia Mediterrânea**, Bari Itália, v. 16, p. 133, 1988.

MONTEIRO, A.R; LORDELLO, L.G.E. Encontro do nematóide *Pratylenchus coffeae* atacando cafeeiro em S. Paulo. **Revista de Agricultura**, São Paulo, v. 49, p.164 , 1974.

MOURA, R.M.; MONTEIRO, A.R. *Pratylenchus coffeae* on yams in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasilia DF v. 20, n. 2, p. 256, 1995.

MOURA,R.M.; GUIMARÃES,L.M.P.; PEDROSA,E.M.R.; ASANO,S Estudos sobre a origem da morte subita da gravioleira. **Nematologia Brasileira**, vol 23,n. 2, p61-68, 1999.

O'BANNON, J.H.; RADEWALD, J.D., TOMERLIN, A.T.; INSERRA, R.N. Comparative influence of *Radopholus similis* and *Pratylenchus coffeae* on citrus. **Journal of Nematology**, Hanover Pensilvania, v. 8, n. 1, 1976.

O'BANNON, J.H.; TOMERLIN, A.T. Population studies on two species of *Pratylenchus* on citros. **Journal of Nematology**, Hanover Pensilvania, v.1, p. 299-300, 1969.

O'BANNON, J.H.; TOMERLIN, A.T. Citrus tree decline caused by *Pratylenchus coffeae* **Journal of Nematology**, Hanover Pennsylvania, v. 5,n. 4, p. 311-16, 1973.

RADEWALD, J.D.; O'BANNON, J.H.; TOMERLIN, A.T. Temperature effects on reproduction and pathogenicity of *Pratylenchus coffeae* and *P. brachyurus* and survival of *P. coffeae* in roots of *Citrus jambhiri*. **Journal of Nematology**, Hanover Pennsylvania, v. 3, p. 390-4, 1971.

RAHM, G. Nematóides parasitas e semiparasitas de diversas plantas cultivadas do Brasil. **Archivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.2, p. 67-136, 1928.

RIEDEL, R.M.; FOSTER, J.G.; MAI, W.S. A simplified medium for monoxenic culture of *Pratylenchus penetrans* and *Ditylenchus dipsaci*. **Journal of Nematology**, Hanover Pennsylvania v. 5, n. 1, p. 71-2, 1973.

ROMERO, J.P.; ROMERO, J.C.P. Cafeicultura prática: cronologia das publicações e dos fatos relevantes, Editora Agronômica Ceres, São Paulo ,1997

ROSSI, C.E.; ZORZENON, F.J.; INOMOTO, M.M. Ocorrência do nematóide das lesões radiculares, *Pratylenchus coffeae* em palmitreiro no Vale do Ribeira, SP. **Ecosistema**, v. 20, p. 209-11, 1995.

SALAS, L.A.; ECHANI, E. Nematodos parasitos de café na Costa Rica. **Café**, Costa Rica v.3, p.21-4, 1961.

SANTOS J. M. **Estudos das principais espécies de *Meloidogyne Goeldi* que infectam o cafeeiro no Brasil com descrição de *Meloidogyne goeldii* sp.**1997 Tese (Doutorado em Agronomia/ proteção de plantas) UNESP Botucatu, 1997

SICILIANO-WILCKEN, S.R.; INOMOTO, M.M.; FERRAZ, L.C.C.B.; OLIVEIRA, C.M.G.; MORI, E.S. RAPD of *Pratylenchus* populations from coffee, banana, ornamental plant and citrus in Brasil. **Nematology**, Koninkelijke Brill NV Leiden, v. 4 n. 2, p. 179-180, 2002 b (resumo n163).

SICILIANO-WILCKEN, S.R.; INOMOTO, M.M.; FERRAZ, L.C.C.B.; OLIVEIRA, C.M.G.. Morfometry of *Pratylenchus* populations from coffee, banana, ornamental plant and citrus in Brasil. **Nematology**, Koninkelijke Brill NV Leiden, v. 4 n. 2, p. 248, 2002a (resumo n 356)

SILVA, R.A.; INOMOTO, M.M. Host-range characterization of two *Pratylenchus coffeae* isolates from Brasil. **Journal of Nematology**, Hanover Pennsylvania, v. 34, n. 2, p 135-139, 2002.

TOMAZINI, M.D.O. ***Pratylenchus coffeae* em cafeeiros: efeitos de densidades populacionais do nematóide e teste com genótipos.** 2003.40f. Dissertação (Mestrado em Ciências/Entomologia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.