

**Ocorrência e controle de nematoses do cafeeiro em
Rondônia**

Alvanir Garcia
José Nilton Medeiros Costa
Antonio Neri Azevedo Rodrigues



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Rondônia
BR 364, km 5,5, Caixa Postal 406
Telefones: (069) 216-6500 e 216-6501
CEP 78.900-970 - Porto Velho - RO

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Claudio Ramalho Townsend - Presidente
Samuel José de Magalhães Oliveira
José Nilton Medeiros Costa
Angelo Mansur Mendes
Calixto Rosa Neto
Marília Locatelli
Ademilde de Andrade Costa – Secretária

Normalização: Léa Aparecida Fonseca –Biblioteca/ DIN
Simara Gonçalves Carvalho –Biblioteca/ DIN
Editoração eletrônica: João Porto Cardoso Júnior (estagiário)
Revisão gramatical: Wilma Inês de França Araújo e
Ademilde de Andrade Costa

CIP. Brasil. Catalogação-na-publicação
Embrapa Rondônia

Garcia, Alvanir
Ocorrência e controle de nematoses do cafeeiro em Rondônia/ Alvanir
Garcia, José Nilton Medeiros Costa, Antônio Neri Azevedo Rodrigues.-
Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 2000.
22p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Circular Técnica, 52).
ISSN 0103-9334
1. Café – Nematóide – Controle. 2. Café – Rondônia. I. Costa, José
Nilton Medeiros. II. Rodrigues, Antônio Neri Azevedo. III. Título. IV.
Série.

CDD 641.3373

© Embrapa – 2000

ROSSETTI, V.; FEICHTENBERGER, E.; FEITOSA, M.I. **A doença dos frutos do cafeeiro, denominada "Coffee Berry Disease" (CBD).** Arquivos do Instituto Biológico, v.42, p.265-284, 1975.

SOTOMAYOR HERRERA, I. ed. **Manual del cultivo del café.** Quevedo: INIAP, 1993. 223p.

SPIEGEL, Y.; COHN, E.; KAFKAFI, U.; SULAMI, M. Influence of potassium and nitrogen fertilizations on parasitism by the root-knot nematode *Meloidogyne javanica*. **Journal Nematologic**, n. 14, p.530-535, 1982.

TAYLOR, A.L.; SASSER, J.N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne species*).** Raleigh: North Caroline State University, 1978. p.57.

THOMAZIELLO, R.A.; TOLEDO FILHO, J.A. de; OLIVEIRA, E.L. **Guia para identificação de deficiências minerais, toxidez, distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro.** Campinas: CATI, 1979. 84p. (CATI. Boletim Técnico).

THOMAZIELLO, R.A. A importância dos nematóides: praga mais importante do sistema radicular do cafeeiro. **Correio Agrícola**, n. 1., p.372-378, 1982.

VALE, F.X.R. do; ZAMBOLIM, L. **Controle de doenças de plantas cultivadas: grandes culturas.** 1997. v.1, 554p.

VENEZIANO, W. **Cafeicultura em Rondônia: situação atual e perspectivas.** Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1996. 24p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Documentos, 30).

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M. **Controle de doenças causadas por fungos, bactérias e vírus.** In: VALE, F.X.R. do; ZAMBOLIM, L. ed. **Controle de doenças de plantas cultivadas: grandes culturas.** Viçosa: UFV, 1997. v.1, p.83-140.

ZEM, A.A.; LORDELLO, L.G.E. **Nematóides associados a plantas invasoras.** Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, n.33, p 597-615, 1976.

Sumário

Introdução	05
Fatores que estimulam a disseminação e reprodução dos nematóides	05
Sistemas gerais do ataque de nematóides	07
As principais nematoses	07
Fatores que afetam o desenvolvimento dos nematóides e emprego de táticas de controle	17
Referências bibliográficas	20

- KIRKPATRICK, T.L.; OOSTERHUIS, D.M.; WULLSCHLEGER, S.D. Interaction of *Meloidogyne* incógnita and water stress in two cotton cultivars. **Journal Nematologic**, n. 23, p.463-467, 1991.
- LORDELLO, L.G.E. **Nematóides das plantas cultivadas**. São Paulo: Nobel, 1968. 141p.
- LORDELLO, L.G.E.; MELLO FILHO, A.T. Mais um nematóide ataca o cafeeiro. **Revista da Agricultura**, v. 45, n. 3, p.102, 1970.
- MANETTI FILHO, J.; CARNEIRO, R.G. Propagação vegetativa de plantas de *Coffea* sp. Para seleção a diferentes raças do nematóide *Meloidogyne incógnita*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 21., Caxambu, MG. 1995. **Resumos...** Caxambu: [s.n.], 1995, p.35.
- MANSO, E.C.; TENENTE, R.C.V.; FERRAZ.; L.C.B.; OLIVEIRA, R.S.; MESQUITA, R. **Catálogo de nematóides fitoparasitos encontrados associados a diferentes tipos de plantas no Brasil**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 488p.
- MATIELLO, J. B. ed. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Ed. Globo, 1991. (Coleção do Agricultor).
- MORAES, M.V.; THOMAZIELLO, R.A.; LORDELLO, L.G.E.; KRINSKI, J. **Ensaio de tratamentos de solo por produtos químicos para uso em viveiro de café**. In: REUNIÃO DE NEMATOLOGIA, 2., 1977, Piracicaba, SP. Trabalhos apresentados. Piracicaba: SBN, 1977. p.231-233.
- MOURA, R.M.; REGIS, E.M.O. Interações entre a meloidoginose da cana-de-açúcar e deficiências minerais observadas através de biotestes. **Nematologia Brasileira**, v.15, p.179-188, 1991.
- NOÉ, J.P.; SASSER, J.N.; IMBRIANI, J.L. Maximizing the potential of cropping systems nematode management. **Journal Nematologic**, n. 23, p.353-361, 1991.
- RAHN, G. **Nematóides parasitas e semi-parasitas de diversas plantas culturais do Brasil**. Archivos do Instituto Biológico, v.2, p.67-137, 1929.
- REBEL, E.K.; GONÇALVES, J.K.; LORDELLO, L.G.E. Considerações sobre o comportamento de *Meloidogyne coffeicola* em mudas, cafezais novos e cafezais recepados, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS 4., 1976. Caxambu, MG. **Resumos...** Caxambu: IBC/GERCA, 1976.p.11-12.
- REBEL, E.K.; JAEHN, A.; ARISSON; VIANA. Teste de sobrevivência do nematóide *Meloidogyne incógnita* em solo, na ausência de plantas hospedeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 4., 1976. Caxambu, MG. **Resumos...** Caxambu: IBC/GERCA, 1976. p.85-86.

Referências bibliográficas

- AGRIANUAL: **anuário estatístico da agricultura brasileira, 1998**. São Paulo: FNP, 1998.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CAFÉ. Rio de Janeiro: IBC- CODEC, 1977. 435p.
- ARRUDA, H.V. de; REIS, A.J. Redução nas duas primeiras colheitas de café, devido ao parasitismo de nematóide. **O Biológico**, v.28, n. 12, p.349, 1962.
- CAMPOS, V.P.; SIVAPALAN, P.; GNANAPRAGASAM, N.C. **Nematodes parasites of coffee, cocoa and tea**. In: LUC., M.; SIKORA, R.A.; BRIDGGE, J. ed. Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. London: **CAB International**, 1990. p.387-430.
- CAMPOS, V.P. **Controle de doenças causadas por nematóides**. In: VALE, F.X.R. do; ZAMBOLIM, L. ed. Controle de doenças de plantas: grandes culturas. Viçosa: UFV, 1997, v.1, p.141-180.
- CURI, S.M.; SILVEIRA, S.G.P. Distribuição geográfica, sintomatologia e significação dos nematóides *Meloidogyne incógnita* e *M. exigua*, parasitas do cafeeiro no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 5., 1977. Guarapari, ES. **Resumos...** Guarapari: IBC/GERCA, 1977.
- GODOY, C.V.; BERGAMIN FILHO, A.; SALGADO, C. L. **Doenças do cafeeiro**. In: KIMATI, H; BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. ed. Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997, 776p.
- GOELDI, E. A. de. **Kaffee nematode brasiliens (*Meloidogyne exigua* G.)**. Zoologische Jahrbucher, v.4, p.261-267, 1887.
- GONÇALVES, W. **Problemas na produção brasileira de café devido a fitonematóides**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL; CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 19., 1995, Rio Quente, GO. **Resumos...** Rio Quente: [s.n.], 1995. p.216-223.
- GONÇALVES, W.; FERRAZ, L.C.C.B. Resistência de cafeeiros à nematóides. II., testes de progênes e híbridos, para *Meloidogyne incógnita* raça 3. **Nematologia Brasileira**, v.11, p.125-142, 1987.
- HARTMAN, K.M.; SASSER, J.N. **Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal-pattern morphology**. In: BARKE, K.R; CARTER, C.C.; SASSER, J.N. ed.. Na Advanced treatise on *Meloidogyne*. Raleigh, North Carolina State University Graphics, 1985. v. 2, p.69-77.

Ocorrência e controle de nematoses do cafeeiro em Rondônia

Alvanir Garcia¹
José Nilton M. Costa¹
Antonio Neri Azevedo Rodrigues¹

Introdução

O café é reconhecido mundialmente como um dos principais produtos agrícolas, sendo cultivado em mais de 70 países. O Brasil é o principal produtor, responsável por 25% a 30% da produção mundial (Campos, 1997). O parque cafeeiro brasileiro é formado por cerca de 84% de plantas da espécie *Coffea arábica* e 16% de *C. canephora* (Gonçalves, 1995). Os estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rondônia e Paraná são os principais produtores de café do Brasil (Agriannual, 98).

Normalmente, as épocas críticas de ocorrência de nematoses em condições de campo, coincidem com o período das chuvas (Zambolim et al., 1997), durante o qual apresentam os mais elevados graus de severidade.

Das 38 espécies de nematóides, associados as raízes do cafeeiro no Brasil (Campos, 1997), as espécies do gênero *Meloidogyne* (*M. exigua* e *M. coffeicola*) são as mais importantes sob o ponto de vista econômico, destacando-se pelos prejuízos que causam, e por sua ampla distribuição em quase todas as regiões cafeeiras do Brasil. Este trabalho, tem por objetivo realizar o levantamento da ocorrência destes fitopatógenos na cafeicultura rondoniense, para determinar os locais de maior ocorrência de nematóides (gêneros e espécies), visando a adoção de medidas de controle com maior eficiência.

Fatores que estimulam a disseminação e reprodução dos nematóides

A disseminação dos nematóides ocorre tanto pela terra aderente aos equipamentos, máquinas agrícolas, veículos e calçados, quanto pela ação de outros agentes; principalmente o homem, no manuseio de mudas ou material de propagação contaminados sem o devido cuidado, e o que é pior, muitas vezes trazidos de outras regiões produtoras do país, onde há ocorrência de nematóides.

¹Eng. Agr., M.Sc, Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO.

A água das chuvas que arrastam ovos e juvenis (forma larval), constitui-se no meio mais comum de dispersão dos fitonematóides no solo. O tipo de solo é um fator importante a considerar, pois embora a atividade dos nematóides esteja relacionada com as características do solo, não é possível generalizar a escolha de um tipo ideal de solo para todos os nematóides. Porém, os de textura arenosa são onde os maiores problemas têm sido constatados.

O ataque de fitonematóides (nematoses), constituem-se num dos mais sérios problemas fitossanitários para a cultura do café em todo Brasil e também na Amazônia. Estes patógenos são fitoparasitas que possuem em sua extremidade anterior, um órgão de perfuração, denominado estilete, que perfura a raiz como uma agulha de injeção, e parasitam o sistema radicular do cafeeiro, ao qual causam distúrbios fisiológicos e anatômicos, cuja magnitude varia com a espécie de parasita.

Deve-se também ter conhecimento sobre as plantas hospedeiras alternativas de nematóides (Quadro 1). Por outro lado, existem espécies de plantas que são atrativas aos nematóides, porém, à medida que eles se instalam nas suas raízes o hospedeiro interrompe o ciclo de vida do nematóide (*Meloidogyne sp.*) impedindo sua multiplicação e contribuindo para o controle destes patógenos. São exemplos destas plantas, o *Tegetes sp.*, ou cravo de defunto e a *Crotalaria spectabilis*.

Existem também diversas práticas culturais que atuam diretamente sobre a evolução e disseminação dos nematóides; o plantio contínuo de plantas hospedeiras na mesma área de cultivo contribui para o aumento populacional dos nematóides. A rotação de culturas com espécies de plantas não hospedeiras constitui-se numa solução para reduzir esse aumento populacional do fitopatógeno na área de cultivo.

Outra solução plausível é o plantio de variedades resistentes, às quais nem sempre estão disponíveis no mercado. Por fim, o uso do controle químico é outra alternativa, que se associada à outras táticas de controle, pode amenizar o ataque dos fitonematóides nas lavouras.

Resumindo, entre fatores que afetam o desenvolvimento e reprodução dos nematóides podem ser considerados:

- a) temperatura do solo entre 15 a 30°C favorecem a reprodução, desenvolvimento e movimentação no solo;
- b) a presença de umidade normal do solo é imprescindível ao nematóide, pois a seca excessiva ou mesmo o encharcamento do solo, afetam sensivelmente a reprodução dos nematóides, reduzindo sua população;

A disseminação dos nematóides na lavoura de café depende de vários fatores, como: tipo de solo, espécie de nematóide, topografia do terreno, tipo de manejo do solo e da plantação, etc.

A rotação de culturas, remoção e destruição das plantas atacadas, inclusive com as raízes, plantio em local isento do patógeno, plantio de cultivares resistentes. Existem aquelas táticas a serem aplicadas no plantio: utilização de mudas isentas de nematóides, emprego de métodos para evitar nova contaminação.

Há outras táticas, que podem ser aplicadas após o plantio e durante a condução da lavoura, quais sejam: o emprego de métodos para evitar a disseminação dos nematóides, o uso de controle químico (nematicidas). São diversas opções que podem ser adotadas. A seleção e emprego dessas táticas varia de acordo com as características da cultura, condições locais, da espécie de nematóide, do valor da cultura e dos custos de implementação do método de controle. Pode-se utilizar uma ou mais táticas nas diversas fases da instalação, condução e manejo da cultura.

As fontes de resistência a espécie *Meloidogyne incógnita* têm sido encontrada em *Coffea canephora* e *C. congoensis* (Gonçalves & Ferraz, 1987). Manetti Filho & Carneiro, 1995) selecionaram 11 progênies de *Coffea sp.*, com resistência simultânea à todas as raças de *Meloidogyne incógnita*, para obtenção de híbridos resistentes de *Coffea sp.*, que poderão servir como porta enxertos para o plantio de café em locais infestados de *Meloidogyne spp.*

Durante o período chuvoso nas principais regiões cafeeiras do Brasil, as condições de temperatura e umidade são altamente favoráveis a reprodução de nematóides. As temperaturas baixas no inverno causam a morte dos nematóides por falta de alimentos.

O controle químico com nematicidas tem efeito satisfatório para o controle da maioria dos nematóides por um período de 70 a 90 dias após sua aplicação. Para realizar-se o controle químico, que na maioria das vezes é dispendioso, deve-se considerar o estado geral da lavoura, para depois decidir sobre o uso de nematicidas. Aquelas lavouras muito degradadas, podem tornar anti-econômico qualquer tipo de investimento para sua recuperação, principalmente, em se tratando de baixo potencial produtivo.

- necessárias para as plantas se desenvolverem e produzirem;
- d) resistência genética: utilizar variedades resistentes aos nematóides;
 - e) enxertia: emprego de porta-enxertos resistentes aos nematóides.

As táticas de controle baseadas ainda, no princípio de exclusão, devem levar em conta:

- a) a localização do viveiro para produção de mudas deve ser afastado das lavouras de café, livre do trânsito de veículos, animais e pessoas, e em local que não receba enxurradas provenientes de cafezais vizinhos e infestados. Para evitar a introdução por enxurradas pode-se fazer curvas de nível para desviar as águas para outras áreas, evitando-se que entrem nas áreas preparadas para o plantio do café;
- b) terra do substrato e expurgo: não deve ser utilizada a terra-de-mata ou terra-de-cafezais, para evitar a possível presença de nematóides. A mistura terra-esterco usada para enchimento das sacolas plásticas deve ser previamente tratada com brometo de metila (150 cc/m³ da mistura), por um período de 48 horas para depois ser feita a semeadura;
- c) na irrigação deve-se ter o cuidado na utilização da água para evitar o uso de águas oriundas de locais jusante de cafezais, pois se essas lavouras estiverem infestadas por nematóides, fatalmente contaminarão esses mananciais, e conseqüentemente, as mudas irrigadas com essa água.
- d) a escolha da área para plantio novo, não deve recair sobre áreas de erradicação recente, principalmente se a lavoura erradicada estava infestada por nematóides, e principalmente se for *M. incógnita*, cuja persistência no solo é longa mesmo em ausência de hospedeiros. Essas glebas podem ser utilizadas durante 1 a 2 anos com culturas não hospedeiras ou antagônicas (*Mucuna sp.*) para posteriormente, ser plantado café outra vez. Também os locais próximos a focos de nematóides ou que recebam água de enxurradas provenientes de lavouras contaminadas, devem ser evitados.

Após o plantio e durante a exploração econômica do cafezal, a constatação de nematóides do gênero *Meloidogyne*, após o plantio do café no campo, já restringe bastante a aplicação de táticas, que são baseadas no princípio de erradicação, que visam destruir o patógeno já estabelecido na área, podendo serem aplicadas apenas duas; o emprego de métodos para retardar a disseminação do nematóide e uso de nematicidas. Contudo, quanto mais cedo forem constatados os nematóides na lavoura, menores serão os focos de contaminação.

- c) o tipo de solo - a atividade normal dos nematóides está relacionada com as características do solo, porém, torna-se praticamente impossível generalizar-se um tipo específico de solo para todos os nematóides, no entanto, sabe-se que em solos arenosos a atividade destes patógenos é bastante facilitada;
- d) as plantas hospedeiras além de servir como fonte de alimento aos nematóides, as exsudações de suas raízes parecem ter a capacidade de inibir ou estimular a reprodução destes fitopatógenos, servindo como atraentes ou repelentes dos mesmos;
- e) práticas culturais - atuam diretamente sobre a evolução e disseminação dos nematóides. Um bom exemplo, seria o plantio de variedades resistentes à todos os nematóides, o que é praticamente impossível.

Sintomas gerais do ataque de nematóides

Os sintomas gerais de ataque dos nematóides no campo são: tamanho desigual das plantas com mesma idade; murchamento das folhas durante o período mais quente do dia; amarelecimento e queda prematura das folhas; folhas e frutos pequenos; depercimento ou declínio vagaroso das plantas; nanismo e entouceramento das plantas; sintomas exagerados de deficiência mineral nas regiões de solo de baixa fertilidade; queda de produtividade; aparecimento de galhas, nós nas raízes e podridão da ponta das raízes.

As principais nematoses

Entre os nematóides que atacam os cafezais brasileiros (Quadro 2), existem dois grupos; àqueles que apresentam-se como causadores de galhas, os pertencentes ao gênero *Meloidogyne* que causam a doença denominada meloidoginose, e que alcança altos níveis de severidade quando associada a fatores agravantes, especialmente o estresse da hospedeira, com destaque para a deficiência hídrica (Kirkpatrick et al., 1991), e as deficiências nutricionais (Spiegel et al., 1982; Moura & Regis, 1991) e o excesso de umidade do solo. Entre as espécies *Meloidogyne exigua*, *M. javanica* e *M. hapla*. A primeira tem maior disseminação nos cafezais brasileiros (Campos et al., 1990), porém, como apresenta número reduzido de hospedeiros alternativos, sua

disseminação não se amplia muito em termos de Brasil. As espécies *M. javanica* e *M. hapla* apresentam ocorrências mais localizadas e restritas no estado de São Paulo e Distrito Federal, sem relatos de constatação em outros Estados ou regiões brasileiras. Esses patógenos pertencem ao reino animal, Filo nemata, classe Secernentea, Ordem heteroderidae.

Existe também no Brasil outro grupo pertencente ao mesmo gênero, onde se encontram as espécies *M. incógnita* e *M. coffeicola*, que não causam galhas típicas e características nas raízes do cafeeiro, mas sim, engrossamentos normalmente da raiz principal (hipertrofia dos tecidos adjacentes à fêmea), descascamento das raízes nos locais onde se instalam, lesão ou rachaduras (fendilhamento cortical), degradação dos tecidos corticais e manchas necróticas, que são observadas ao longo da raiz afetada, onde as fêmeas se instalam sedentariamente. Os tecidos ao redor das células gigantes morrem, havendo também, redução do sistema radicular. O ataque destes nematóides inicia-se em reboleiras em meio a lavoura (Figura 1).



FIG. 1. Ataque inicial de *Meloidogyne incógnita* em reboleira na lavoura nova de cafeeiro. Fonte: Thomaziello, 1979; Thomaziello 82.

Como a diferenciação entre essas espécies requer o uso de algumas técnicas laboratoriais mais sofisticadas, como o corte da região posterior e observação da configuração perineal, para sua identificação mais precisa da espécie. Porém, como existem plantas diferenciadoras de raças e espécies de *Meloidogyne* (Tabela 1). torna-se mais fácil a utilização dessas plantas, para identificação desses nematóides.

Fatores que afetam o desenvolvimento dos nematóides e emprego de táticas de controle

A adoção de métodos alternativos de controle de fitonematóides requer planejamento e conhecimentos básicos, afim de realizar-se uma seleção de táticas e aplicações adequadas no estabelecimento e condução da lavoura cafeeira, devendo-se considerar os seguintes casos (Campos, 1997):

- primeiramente, deve-se constatar a ocorrência de fitonematóide de importância econômica no cafezal. Para isso, deve ser feita a identificação desses patógenos, segundo métodos amplamente conhecidos em nível técnico laboratorial.
- as táticas de controle empregadas em cada situação poderiam ser assim agrupadas: aquelas aplicáveis mesmo antes da implantação da lavoura, baseadas nas medidas de exclusão, para evitar a introdução, a disseminação do nematóide e a infestação de áreas não contaminadas; como por exemplo, a melhor área para o estabelecimento de nova cultura de café, seria a de campo, sem nenhuma plantação por vários anos, ou àquelas usadas no cultivo de culturas de interesse econômico, como o milho, porém sem contaminação por nenhuma espécie de nematóide.
- também existem aquelas táticas de controle dos nematóides, aplicáveis no plantio do cafeeiro; nesse momento a grande preocupação do cafeicultor com relação ao controle de nematóides deve ser a de plantar mudas isentas deste patógeno, principalmente daquelas espécies de maior importância econômica, ou melhor, isenta do *Meloidogyne*. Para tal, deve-se verificar o estado sanitário das mudas antes de plantá-las, escolhendo as não contaminadas por qualquer tipo de patógeno, adquirindo-as de viveiristas-produtores idôneos e cadastrados junto ao Ministério da Agricultura e Comissão de Produção de Mudanças e Sementes de cada Estado.

Em resumo, o controle das nematoses pode ser feito mediante a utilização de alguns princípios e práticas, tais como:

- a) exclusão: ter cuidado na localização do viveiro ou instalação da lavoura, evitando-se o plantio em solos arenosos e infestados;
- b) erradicação: escolhendo-se mudas saudáveis e eliminando-se plantas doentes;
- c) adubação adequada: deve ser feita de acordo com a análise do solo, para manter no solo a fertilidade e proporcionar as condições nutritivas

amarelecimento e queda das folhas (Figura 9), desuniformidade no desenvolvimento das plantas; maior sensibilidade a períodos secos prolongados; murchamento durante as horas mais quentes do dia.



FIG. 9. Aspecto geral das plantas de cafeeiro: queda das folhas pelo ataque de *Meloidogyne coffeicola*. Fonte: Thomaziello, 1979; Thomaziello, 82.

Nas raízes, o sintoma característico da presença de nematóides é o surgimento de galhas bem desenvolvidas ou engrossamentos irregulares do local atacado. Esse sintoma pode ser notado já no viveiro, nas mudas em início de desenvolvimento. As mudas afetadas têm seu desenvolvimento retardado, embora não morram, ocasionam sérios prejuízos ao cafeicultor se levadas para o plantio definitivo.

O parasitismo de *M. exigua* pode trazer uma redução de 50% na produção dos cafeeiros (Arruda & Reis, 1962).

Além do café, o chá, o pimentão e a maria preta (*Solanum nigrum*) são também hospedeiros do *M. exigua*.

Existem outras espécies de nematóides, tais como: *Pratylenchus brachyurus*, *P. coffeae* e *Xiphinema brevicolle*, denominadas de nematóides causadores de “pequenos distúrbios radiculares” (Campos, 1997).

TABELA 1. Reações de plantas diferenciadoras de raças e espécies de *Meloidogyne*. Reação positiva (+) significa a presença de mais de 31 galhas ou massa de ovos por sistema radicular e negativa (-), até trinta.

Meloidogyne e raças	Espécies de Plantas diferenciadoras/Espécies de cultivares					
	fumo	algodão	pimentão	melancia	amendoim	tomate
<i>M. incógnita</i>						
Raça 1	-	-	+	+	-	+
Raça 2	+	-	+	+	-	+
Raça 3	-	-	+	+	-	+
Raça 4	+	+	+	+	-	+
<i>M. arenaria</i>						
Raça 1	+	-	+	+	+	+
Raça 2	+	-	-	+	-	+
<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	-	+
<i>M. hapla</i>	+	-	+	-	+	+

Fumo (*Nicotina tabacum*) cv NC 95; Algodão (*Gossypium hirsutum*) cv Deltapine 16; Pimentão (*Capsicum frutescens*) cv California wonder; Melancia (*Citrus vulgaris*) cv Charleston grey; Amendoim (*Arachis hypogaea*) cv Florunner; Tomate (*Lycopersicon esculentum*) cv Rutgers. Fonte: (Taylor & Sasser, 1978).

Também pertencem a esse grupo de fitonematóides, os do gênero *Pratylenchus* (*P. brachyurus* e *P. coffeae*) que causam os mesmos sintomas de descascamento, lesão e redução no crescimento radicular.

Existem também outros nematóides arrolados na Tabela 2, que podem ser incluídos no grupo que causa “pequenos distúrbios radiculares”, devido a falta de sintomatologia distinta de cada gênero e espécie deste grupo (Campos, 1997).

TABELA 2. Espécies de nematóides associados as raízes do cafeeiro no Brasil.

<i>Allotrichodoros loofi</i>	<i>Meloidogyne exigua</i>
<i>Aphelenchoides sp</i>	<i>Meloidogyne hapla</i>
<i>Aphelenchoides avenae</i>	<i>Meloidogyne incógnita</i>
<i>Criconea decalineatum</i>	<i>Meloidogyne javanica</i>
<i>Criconea curvata</i>	<i>Meloidogyne paranaensis</i>
<i>Criconea sphaerocephala</i>	<i>Meloidogyne arenaria</i>
<i>Criconea xenoplax</i>	<i>Nothocriconea sp.</i>
<i>Discocriconea limitânea</i>	<i>Peltamigratus banoae</i>
<i>Dytilenchus sp.</i>	<i>Pratylenchus coffeae</i>
<i>Filenchus sp.</i>	<i>Pratylenchus zeeae</i>
<i>Helicotylenchus africanus</i>	<i>Pseudohalenchus sp.</i>
<i>Helicotylenchus cavenessi</i>	<i>Rodophilus similis</i>
<i>Helicotylenchus erythrinae</i>	<i>Rotylenchulus reniformis</i>
<i>Helicotylenchus multicinctus</i>	<i>Trichodorus sp.</i>
<i>Helicotylenchus namnus</i>	<i>Tylenchus sp.</i>
<i>Helicotylenchus pseudorobustus</i>	<i>Xiphinema basiri</i>
<i>Helicotylenchus dihistera</i>	<i>Xiphinema brevicolle</i>
<i>Hemicydiophora sp.</i>	<i>Xiphinema krugi</i>
<i>Meloidogyne coffeicola</i>	<i>Xiphinema surinamense</i>

Fonte: Manso et al., 1994; Campos, 1997, Godoy et al., 1997.

Os fitonematóides encontram-se disseminados em praticamente todas as regiões cafeeiras do Brasil (Campos et al., 1990) inclusive na Amazônia, principalmente o *M. incógnita*, espécie de maior importância econômica para a cultura cafeeira no Brasil, já constatado parasitando inúmeros hospedeiros na Amazônia. Há grande possibilidade de ter infestado muitos cafeeiros da região, principalmente em regiões de solo com textura arenosa. A exemplo de cafezais de Corumbiara-RO, cuja análise fitopatológica laboratorial de amostras, realizada no laboratório de fitopatologia da Embrapa Rondônia, em 1999, de tecidos da região afetada das raízes de cafeeiro Robusta (Conilon), constatou-se a presença de *Meloidogyne incógnita*, confirmando a descrição e características dos sintomas apresentados nas raízes do cafeeiro atacado, constatou-se a presença do nematóide, *Meloidogyne spp.* (*M. incógnita*), agente causal da nematose das raízes do cafeeiro. Esta é uma doença comum na maioria das regiões de cultivo do café no Brasil. Sua ocorrência tem sido constatada devido, principalmente, ao plantio em áreas contaminadas. Trata-se de um fitopatógeno que reside habitualmente do solo, que afeta várias espécies de plantas, daí, ser de difícil controle.

De um modo geral, os nematóides da espécie *Meloidogyne spp.*, são os mais temidos pelos cafeicultores de todo mundo e sua maior severidade de ataque tem sido constatada em cafeeiros sob estresses, plantados em solos com textura arenosa, sob condições de temperaturas amenas, como em determinadas regiões mais altas de Mato Grosso e Rondônia.

Dentre todas as espécies de nematóides, o *Meloidogyne incógnita* Kofoid & White (Chitwood), é o que ocorre com maior gravidade na maioria das regiões cafeeiras, tendo sido constatado pela primeira vez no Brasil por Lordello & Mello Filho (1970), no município de Pindorama, São Paulo, parasitando *C. arabica*. Posteriormente, foi também encontrado parasitando *C. canephora* no Espírito Santo. Já foram identificadas cinco raças deste patógeno (Campos, 1997), principalmente em solos de textura arenosa (Curi et al., 1977), causando nas raízes principais (de maior diâmetro que o de um lápis), rachaduras e necroses com aspecto de cortiça, reduzindo a absorção de água e nutrientes pela planta, e conseqüente queda na produção.

O *M. incógnita* possui ampla gama de hospedeiros (algodão, batata, tomate, pimentão feijão, fumo, girassol, soja, mamona, citros, etc.) ou plantas daninhas que infestam cafeeiros (capim pé-de-galinha, falsa serralha, maria preta, mentrasto, beldroega guanxuma, etc.). Essa



FIG. 8. Ataque de *Meloidogyne exigua*: galhas arredondadas nas pontas de raízes novas.
Fonte: Vale et al., 1997.

O *M. coffeicola* de uma maneira geral não é detectado em viveiros, como o *M. incógnita* e *M. exigua*.

O *M. coffeicola* ataca além do *C. arabica*, o *C. canephora* var. *Robusta* e *C. dewevrei* var. *excelsa*, possui como hospedeiros alternativos, a planta denominada botão azul (*Eupatorium pauciflorum*) (Zem & Lordello, 1976) e uma rubiácea arbustiva denominada *Prychotrianitidula sp.*, comum no município de terra Boa, PR.

O *M. exigua* Goeldi, é um nematóide altamente disseminado por diferentes regiões de cultivo em vários Estados, como: São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, etc (Rahn, 1929). Embora esta espécie tenha sido encontrada nas mais diferentes regiões, têm-se apresentado mais problemática onde predomina solos de textura arenosa e com períodos mais intensos de deficiência hídrica. Em outros tipos de solos e em regiões mais altas, mesmo que possa estar presente, não causa prejuízos aparentes (Lordello, 1968).

Outra característica do *M. exigua* é ter pequena persistência no solo, na ausência de plantas hospedeiras que são poucas. Segundo trabalho de Moraes et al., (1977) após 6 meses da erradicação de cafeeiros infestados, o *M. exigua* não mais foi constatado no solo.

Os sintomas da parte aérea da mesma forma que o *M. coffeicola*, são semelhantes aos sintomas apresentados pelo *M. incógnita*, isto é,



FIG.6. Ataque de *Meloidogyne coffeicola*, aspecto de cortiça. Fonte: Thomaziello, 1979; Thomaziello, 1982.



FIG. 7. Ataque de *Meloidogyne exigua* em cafeeiro. Fonte: Thomaziello, 1979; Thomaziello, 82.

peculiaridade dificulta seu controle, principalmente pela rotação da cultura.

Há porém, plantas entre as citadas que apresentam determinada imunidade ao *M. incógnita*, tais como: o algodão, os citros, o pimentão e a *Crotalaria spectabilis*.

O controle deste nematóide também é dificultado, devido a grande capacidade reprodutiva do gênero *Meloidogyne*, capaz de produzir até 2.000 ovos viáveis que irão dar origem a juvenis (formas larvais), capazes de penetrar nas raízes do cafeeiro, instalar-se e formar as galhas, conforme a espécie e outros sintomas característicos de seu ataque e presença (Campos, 1997). De acordo com Rebel et al., (1976) em testes realizados em viveiros, transplantando mudas sadias para substrato infestado, mostraram que o transplante, mesmo realizado após 180 dias de espera, apresentou 73% das mudas infestadas. Essa alta persistência, parece estar ligada aos estágios de ovos e juvenis, já que ocorreram na ausência de plantas hospedeiras. Segundo Noé et al., (1991) um dos sistemas de cultivo "cropping systems" é considerado como uma das práticas mais antigas e mais eficientes de minimizar perdas causadas por nematóides, este sistema consiste na prática de consórcio com culturas intercalares e antagônicas (*Mucuna preta* – *M. aterrima*).

Nos viveiros, as mudas quando atacadas, tem o seu desenvolvimento retardado, chegando a morrer (Figura 2).



FIG. 2. Sintomas em mudas de café: a esquerda, muda com desenvolvimento normal, e a direita mudas atacadas por nematóides. Fonte: Thomaziello, 1979; Thomaziello, 1982.

Nas raízes afetadas, os sintomas característicos são o engrossamento da raiz principal no local de instalação do nematóide, seguido do aparecimento de rachaduras longitudinais (Figura 3), favorecendo a penetração de outros microorganismos, também nocivos ao cafeeiro.



FIG. 3. Ataque de *Meloidogyne incognita*; Sintoma característico: engrossamento seguido de rachaduras longitudinais na casca e lenho. Fonte: Thomaziello, 1979; Thomaziello, 1982.

Em lavouras novas, quando a infestação é grande, os sintomas normalmente aparecem do primeiro para o segundo ano, na estação da seca, com ocorrência de plantas com sintomas de definhamento e morte rápida (Figura 4).



FIG. 4. Aspecto geral da lavoura atacada por nematóides do gênero *Meloidogyne*. Fonte: Thomaziello et al., 1979; Thomaziello, 82.

Nos casos de infestação pequena, as plantas mesmo novas, não morrem, mas mostram constantemente sintomas de deficiências minerais e ressentem-se muito no período da seca, reduzindo drasticamente a produção

O *Meloidogyne coffeicola*, Lordello & Zamith, é outra espécie que ataca o cafeeiro, cuja primeira constatação no Brasil ocorreu em *C. arábica* no município de Terra Boa, no Paraná, em 1960, e disseminou-se posteriormente pelo Norte desse estado e em São Paulo (Curi et al., 1977). Os sintomas desta espécie, na parte aérea são semelhantes aos ocasionados pelo *M. incognita*, porém de forma mais intensa, deixando as plantas completamente desfolhadas “envareadas” (Figura 5), causando até mesmo sua morte.



FIG.5. Ataque de *Meloidogyne incognita* em cafeeiro adulto: aspecto “envareado”. Fonte: Thomaziello, 1979; Thomaziello, 1982.

O ataque inicial surge em reboleiras. As raízes apresentam engrossamentos e fendilhamentos típicos (Figura 6), sem aparecimento de galhas.

Ocorre também intenso descolamento da casca, com aspecto de cortiça (Figura 6), que esfarela-se com facilidade. Esses sintomas são notados apenas nas raízes grossas, com diâmetro superior ao de um lápis, ao contrário do *M. exigua* que aparece somente em raízes bem finas (Fig.7 e 8).