

## TECNOLOGIA “KIT DE RESISTENCIA AOS NEMATÓIDES” PARA VIABILIZAÇÃO DE ÁREAS INFESTADAS PARA O CULTIVO DE CAFÉ

Dhalton Shiguer Ito<sup>2</sup>; Tumoru Sera<sup>3</sup>; Débora Cristina Santiago<sup>4</sup>; Clayton Ribeiro Alegre<sup>5</sup>; Fabio Seidi Kanayama<sup>5</sup>; Claudionor Ribeiro Filho<sup>5</sup>; Leandro Del Grossi<sup>6</sup>; Luciana Harumi Shigueoka<sup>7</sup>; Vanesca Priscila Camargo Rocha<sup>7</sup>; Gustavo Hiroshi Sera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trabalho parcialmente financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café, com apoio do CNPq e Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior - SETI.

<sup>2</sup>Bolsista de Doutorado do CNPq - UEL, itods@uol.com.br

<sup>3</sup>Pesquisadores do IAPAR, Londrina-PR, [tsera@iapar.br](mailto:tsera@iapar.br), [gustavosera@iapar.br](mailto:gustavosera@iapar.br)

<sup>4</sup>Professora da Agronomia/UEL, Londrina-PR, [santiago@uel.br](mailto:santiago@uel.br)

<sup>5</sup>Bolsistas do Consórcio Café - CBP&D Café/Embrapa Café

<sup>6</sup>Bolsista de Mestrado do CNPq - UEL

<sup>7</sup>Bolsista SETI - Paraná, Londrina-PR.

**RESUMO:** A cafeicultura brasileira tem sofrido consideráveis prejuízos devido à presença dos nematóides do gênero *Meloidogyne*, que ocasionam grandes perdas na produtividade, podendo levar à morte da planta. No Brasil, esta redução é estimada em 20 % e, ao nível da propriedade a inviabilidade pode ocorrer em dois anos pós introdução do parasito. No Paraná, a presença de nematóides tem inviabilizado o cultivo do café em diversas regiões, principalmente as de temperatura maior e solo arenoso. Na maioria dos casos, o controle de nematóides é ineficiente, principalmente se a área já estiver infestada antes do plantio. Entretanto, é possível promover a viabilização dessas áreas, através do “Kit de cultivares resistentes aos nematóides”, que tem como objetivo, indicar com segurança, rapidez e baixo custo, as cultivares de café suscetíveis para áreas isentas e resistentes ou parcialmente resistentes para algumas raças ou espécies nas áreas infestadas. O objetivo deste trabalho é avaliar a resistência das cultivares resistentes registradas no Ministério da Agricultura e outros possivelmente resistentes ao nível de propriedades agrícolas e avaliar o seu comportamento na recomendação segura, rápida e barata de cultivares resistentes. Foram distribuídos kits de mudas de cafeeiros resistentes com os padrões suscetíveis a diversos produtores da região norte do Paraná através da Emater e cooperativas para propriedades com nematóides em cafezal para serem plantadas as mudas no foco ou canteiro infestados artificialmente com os nematóides do cafeeiro. As cultivares IPR-100, IPR-106, Tupi IAC 1669/33 e Obatã IAC 1669/20, junto com os padrões, pertencentes aos kits retornaram para análise da quantidade de galhas, massas de ovos e volume radicular. A cultivar porta enxerto de *C. canephora* cv. Apoatã IAC 2258 é a cultivar padrão de resistência para os principais nematóides mais danosos e frequentes no Paraná e a cultivar do “Mundo Novo” é a cultivar padrão de suscetível. Foram selecionados resultados de 20 kits representativos para realizar a análise como blocos ao acaso com 20 repetições com parcela de 10 plantas. As cultivares pés-francos IPR 100 e IPR-106 mostraram serem a campo, moderadamente resistentes e o “Mundo Novo”, Tupi IAC-1669/33 e Obatã IAC-1669/20 mostraram-se suscetíveis. Assim sendo, é possível indicar cultivares de café resistentes com segurança para viabilização de áreas infestadas por nematóides com rapidez e custo quase zero para os agricultores.

**Palavras-chave:** *Coffea arabica*, melhoramento genético, resistência a nematóides.

## TECHNOLOGY “KIT OF RESISTANCE TO NEMATODES” FOR VIABILITY OF INFESTED AREAS TO COFFEE CROP

**ABSTRACT:** The Brazilian coffee has suffered considerable decrease due of occurrence of nematodes of genus *Meloidogyne*, which cause great losses in productivity. In Brazil, this reduction is estimated in 20% and, in farm level the economic unviability occur in two years. In Paraná State-Brazil, the occurrence of nematodes has become unfeasible the coffee crop in various regions, especially those with higher temperature and sandy soil. In most cases, the control is inefficient, especially if the area is already infested before planting. However, it is possible to promote the viability of these areas, through the "kit of resistant cultivars to nematodes", which aims to indicate certainty, rapidly and lower cost, the susceptible coffee varieties to nematodes-free areas and resistant or partially resistant to infested areas. Kits of plants were distributed to various producers in the northern region of Paraná by Emater and cooperativas. In coffee farms with nematodes. The kit with plants of cultivars, planted in infested areas during three months. Cultivars belonging to the kits returned for analysis of the number of galls, egg and root volume. Rootstock cultivar Apoatã IAC 2258 of *Coffea canephora* is the standard cultivar for resistance to more frequent and harmful in the Paraná and the "Mundo Novo" is the standard susceptible cultivar of *C. arabica*. They were selected 20 representative 20 kits to perform the analysis as a randomized block design with 20 replications with 10 plants per plot. Arabic cultivars IPR-100 and IPR-106 are shown in the field, moderately resistant and the "Mundo Novo", Tupi IAC-1669/33 and Obatã

IAC-1669/20 were susceptible. It is possible recommend resistant cultivars of coffee with softly, rapidly and cheaply for farmers in infested areas by nematodes.

**Keywords:** *Coffea arabica*, crop breeding, resistance to nematodes.

## INTRODUÇÃO

A cafeicultura brasileira tem sofrido consideráveis prejuízos devido à presença dos nematóides do gênero *Meloidogyne*, que ocasionam grandes perdas na produtividade, podendo levar à morte da planta. A redução estimada da produção mundial de café causada pelos fitonematóides é de 15 % segundo Sasser (1979). Conforme Lordello (1976 citado por Gonçalves et al., 2004) a redução da produção brasileira de café é estimada em cerca de 20 %, sendo que deste total, as espécies de *Meloidogyne* são responsáveis por 75 %. As espécies de maior importância são a *M. exigua*, pela ampla distribuição geográfica, *M. incognita* e *M. paranaensis*, pela severidade do ataque. Gonçalves et al. (2004) ainda relataram que é necessário considerar as perdas indiretas causadas pelo parasitismo dos nematóides como a menor tolerância ao frio e à seca e a perda parcial na eficiência de utilização de alguns insumos. A espécie de maior importância é *M. exigua*, pela ampla distribuição geográfica e *M. incognita* e *M. paranaensis*, pela severidade do ataque.

No Paraná, a presença de nematóides tem inviabilizado o cultivo do café em diversas regiões, principalmente as de temperatura maior e solo arenoso, fatores que favorecem a multiplicação do parasito, podendo inviabilizar economicamente as áreas em menos de dois anos no campo, dependendo da população de nematóides, das raças e espécies mais agressivas. Os nematóides que já foram constatados são *M. paranaensis*, *M. incognita* (raças 1, 2, 3, 4), *M. exigua* e *M. coffeicola*. Nas propriedades infestadas por nematóides, são observadas normalmente a predominância de misturas entre espécies e raças. Krzyzanowski et al. (2001), constataram que, das 657 amostras de solo e raízes coletadas em diversas regiões do estado, 22,8% eram misturas entre espécies e raças do gênero *Meloidogyne*. As mais agressivas são por ordem, *M. paranaensis*, *M. incognita* raças 2 e 1, sendo respectivamente em frequência de ocorrência 55%, 25% e 10% pura ou mais frequentemente em população mesclada.

Na maioria dos casos, o controle de nematóides é ineficiente, principalmente se a área estiver infestada, sendo praticamente impossível eliminá-los (Gonçalves e Silvarolla, 2001). O controle químico, cultural e biológico ainda são alternativas economicamente inviáveis, sendo o uso de cultivares de café geneticamente resistentes em áreas infestadas o método mais econômico e ecologicamente correto (Gonçalves et al. 1998).

A resistência ao *M. incognita* e *M. paranaensis* vem sendo encontrada em *C. canephora* (Lima et al., 1987; Gonçalves et al., 1988; Gonçalves et al., 1996; Sera et al., 2004b, 2005) e em *C. congensis* (Lima et al., 1987; Gonçalves et al., 1988). Fontes de resistência a *M. paranaensis* (Altéia et al., 2000; Mata et al., 2000, 2001, 2002; Sera et al., 2002, 2003, 2004a) e a *M. incognita* (Carneiro, 1995; Matiello et al., 1998; Mata et al., 2002; Sera et al., 2003, 2004a) têm sido encontradas em plantas do "Icatu" (*C. arabica*). Resistência para algumas raças de *M. incognita* foram também identificadas em cafeeiros arábicos do germoplasma Sarchimor (Fazuoli et al., 1983; Gonçalves et al., 1988). Gonçalves e Silvarolla (2001) relataram que os germoplasmas *C. arabica* x *C. canephora*, Icatu, Sarchimor e Catimor apresentam resistência à *M. exigua*, *M. incognita* e *M. paranaensis*, porém geralmente são segregantes para esta característica.

Mesmo em áreas infestadas, onde aparentemente o cultivo de café já está condenado, é possível promover a viabilização dessas áreas através da indicação de cultivares resistentes mais específicas, permitindo o cultivo seguro de café, relacionado a mais de sete possíveis nematóides dos cafeeiros. Isto traz vários benefícios para agricultores, desde micro até mega propriedades, sendo principalmente para micro (2 ha de café em propriedade de 10 ha) e pequenos produtores (10 ha de café em propriedade de 50 ha).

A indicação errada das cultivares pode levar ao fracasso do cafezal e provocar prejuízos institucionais incalculáveis para as entidades de assistência técnica e pesquisa, inviabilizando o uso destas cultivares para a maioria dos cafeicultores especialmente os familiares e pequenos, pois as cultivares desenvolvidas não apresentam resistência para todos os nematóides e, neste caso, o controle é difícil e o parasito ataca maioria das cultivares de grande mercado. Para disponibilizar cultivares de café com resistência aos nematóides específicos de cada propriedade, a utilização da tecnologia do "Kit resistência aos nematóides" é uma alternativa aos cafeicultores, sendo composta por seis cultivares com índice de resistência variado, que após serem testadas, são indicadas para o plantio na área infestada. A metodologia desta tecnologia é bastante simplificada para se adequar às características desde a cafeicultura familiar até os grandes cafeicultores, para que, com o tempo, os extensionistas (EMATER-PR, cooperativas, prefeituras, associações de produtores e empresas particulares) e os agricultores possam aprender e adotar, por si só, podendo indicar, com segurança, rapidez e a baixo custo ao nível de propriedade, as cultivares de café suscetíveis para áreas isentas e as resistentes ou parcialmente resistentes a algumas raças ou espécies do *Meloidogyne* spp. para áreas infestadas.

O objetivo desta pesquisa é, analisar os resultados obtidos nas avaliações realizadas nas propriedades cafeeiras do Paraná e comparar com as cultivares suscetíveis e com o padrão resistente da cultivar porta enxerto.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia do “kit de cultivares resistentes aos nematóides baseia-se em 12 passos:

**1º passo:** os agricultores recebem cultivares de café possivelmente resistentes junto com as cultivares suscetíveis e resistentes padrões de café, também recebendo o quiabo, planta indicadora suscetível; as cultivares do kit são Mundo Novo IAC-376-4 ou Catuaí Vermelho IAC-99 (*C. arabica*, padrões suscetíveis), IPR 100 (*C. arabica*), IPR 106 (*C. arabica*), Tupi IAC1669-33 Cambira (*C. arabica*), Obatã IAC1669-20 (*C. arabica*), Apoatã IAC 2258 Tupi Paulista (*C. canephora*, padrão resistente).

**2º passo:** arrancar os cafeeiros localizados área previamente identificada e com infestação alta no foco de nematóides.

**3º passo:** fazer um canteiro não elevado com as raízes e terra da zona radicular de cafeeiros infestados.

**4º passo:** plantar cada material em uma linha colocando a etiqueta; fazer cobertura e manter sempre úmido.

**5º passo:** semear entre as linhas de café o quiabo, com a finalidade de indicar a boa reprodução de nematóides no canteiro.

**6º passo:** em área potencial para o cultivo de café da propriedade, semear o quiabo a cada metro de distância e avaliar visualmente as raízes após três meses, verificando a presença de galhas; anotar no mapa da propriedade onde foi constatada galhas e demarcar áreas livres de nematóides e livres de erosão para indicar o plantio de cultivares suscetíveis.

**7º passo:** na área infestada por nematóides, dividir a área total para café em quatro a dez partes; iniciar imediatamente a redução populacional de nematóides nos primeiros 1/4 a 1/10 com plantio de espécies resistentes a estes nematóides e controlar a erosão e ervas daninhas.

**8º passo:** após 90 dias do plantio, arrancar 20 das 30 plantas de cada linha separadamente, procurando preservar o máximo de raízes; as dez plantas restantes, são mantidas no local para avaliação visual aos seis e aos 12 meses, respectivamente por técnicos e agricultores.

**9º passo:** colocar as plantas de cada linha com um pouco de terra junto com a etiqueta, no saco plástico, como foi recebido;

**10º passo:** devolver imediatamente os cafeeiros e o quiabo vivos para análise em laboratório;

**11º passo:** se encontrar cultivar resistente, encomendar mudas.

**12º passo:** avaliar a presença de resistência ou suscetibilidade nas cinco mudas restantes, comparando-se o vigor, tamanho das plantas e o sistema radicular dos cafeeiros no sexto mês (pelos extensionistas) e ao 12º mês (pelos agricultores) tendo como padrão as testemunhas suscetível (cultivares do “Mundo Novo” ou do “Catuaí”) e resistente (‘Apoatã IAC 2258’ de Tupi Paulista).

Deste modo, foram distribuídos “kits de resistência” entre novembro e dezembro de 2006 a diversos produtores localizados na região Norte do Paraná. Assim, após três meses, o agricultor, junto às entidades de assistência técnica, realizou o mapeamento detalhado da distribuição dos nematóides na propriedade usando o quiabo como indicador biológico por ser altamente suscetível a várias espécies e raças, sendo plantado a cada 1 m de distância, identificando consequentemente as áreas ausentes de nematóides dentro da propriedade. As plantas de quiabo foram arrancadas, observando as raízes para diagnóstico de galhas. Nas regiões consideradas infestadas, foram plantadas as cultivares que compõe o “kit de resistência”. Deste modo, cada repetição está localizada em uma área diferente comprovadamente infestada, totalizando 20 repetições, sendo cada cultivar representando um tratamento com parcela mínima de 10 plantas. A cultivar do “Mundo Novo” foi escolhida como padrão suscetível. Os dados foram submetidos à análise de variância como blocos ao acaso e comparados estatisticamente as médias pelo teste de Tukey a 5%.

Após seis meses, as cultivares foram arrancadas e avaliadas através da contagem de galhas e massas de ovos (GO), após coloração das raízes com floxina B. Foi utilizada a escala de notas de 1 a 6 (TAYLOR & SASSER, 1978 modificada), onde: nota 1 = ausência de GO; nota 2 = 1 a 2 GO; nota 3 = de 3 a 10 GO; nota 4 = de 11 a 30 GO; nota 5 = 31 a 100 GO; nota 6 = mais de 100 GO e consideradas plantas resistentes aquelas com notas 1, 2; parcialmente resistentes as de notas 3 e 4; e suscetíveis como 5 e 6, com base no critério de Sasser et al. (1984) modificado (**Tabela 1**).

O volume radicular foi avaliado visualmente baseado em uma escala de notas variando de 1 a 5, onde comparou-se inicialmente as amostras com o volume radicular da cultivar do “Catuaí”, sendo esta com nota intermediária 3. Assim, para tratamentos com volume radicular até 40 % menor que ‘Catuaí’ é designada a nota 2 e para tratamentos com 41 a 100 % menor, nota 1. A nota 4 representa raízes até 40 % maiores que ‘Catuaí’, sendo a nota 5, volume de 41 a 100 % maior.

**Tabela 1.** Escala de notas de Taylor e Sasser (1978) modificado para avaliação visual do sistema radicular de cafeeiros jovens de pela contagem de galhas e massas de ovos de nematóides do gênero *Meloidogyne*.

Notas	Quantidade de Galhas e Massas de Ovos (GO)	Reação
1	Ausência de GO	Resistente
2	1 a 2 GO	Resistente
3	3 a 10 GO	Parcialmente Resistente

4	11 a 30 GO	Parcialmente Resistente
5	31 a 100	Suscetível
6	Acima de 100 GO	Suscetível

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos seis tratamentos compostos por cultivares do “kit” as cultivares IPR 100 (*C. arabica*) e IPR 106 (*C. arabica*) foram estatisticamente iguais ao padrão de resistência ‘Apoatã IAC 2258’ (*C. canephora*), podendo ser indicadas com sucesso para as propriedades infestadas e testadas com “kit”. Assim como a cultivar Apoatã IAC 2258 as cultivares IPR 100 (SERA et al., 2007a) e IPR 106 (SERA et al., 2002) possuem resistência conhecida à *M. incognita* e *M. paranaensis* e foram classificadas no grupo “a” de resistência.

As cultivares Tupi IAC1669-33 Cambira (*C. arabica*) e Obatã IAC1669-20 (*C. arabica*) demonstraram-se com maior número de plantas suscetíveis, sendo consideradas parcialmente resistentes e classificadas no grupo “b” de resistência, junto a cultivar padrão suscetível do “Mundo Novo” (Tabela 2). Possivelmente esta cultivar foi classificada como parcialmente resistente devido à baixa concentração de inoculo ou a presença de espécies ou raças desconhecidas.

**Tabela 2.** Notas médias para quantidade de galhas e massas de ovos (GO) para avaliações realizadas usando-se “kit resistência aos nematóides” em 20 propriedade do Paraná com nematóides de galhas parasitando café.

Cultivar	(GO) <sup>1</sup>
Apoatã IAC 2258	1,4707 a
IPR 100	1,4991 a
IPR 106	1,5627 a
Obatã IAC1669-20	2,9274 b
Tupi IAC1669-33 Cambira	3,3587 b
Mundo Novo	3,3632 b

<sup>1</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 1 % de significância.

Os casos novos de nematóides que demonstram reação suscetível em cultivares resistentes, assim como cultivares que apresentam resistência onde não se espera esta reação, serão pesquisados quanto a ocorrência de nova espécie e raça de *Meloidogyne spp.*, identificando-os e avaliando a taxa reprodutiva do parasito sobre cultivar que se revelar resistente de forma imprevista.

A quantidade de raiz é um fator importante e indica maior capacidade nutricional, com conseqüente influência sobre a produção. O volume radicular também pode indicar tolerância em relação aos nematóides, devido possibilidade de apresentar raízes funcionais mesmo com reprodução parcial deste parasito.

A cultivar Apoatã IAC 2258 destacou-se das demais por apresentar maior volume radicular, sendo classificada no grupo “a” como esperado, por ser pertencente à espécie *C. canephora* com volume da copa mais que dobro das cultivares arábicas. Seguidamente classificaram no grupo “b” e médias, a cultivar IPR 100, com um bom volume radicular. As cultivares Tupi IAC1669-33 Cambira e Obatã IAC1669-20 apresentaram volume radicular intermediário (“bc”) e por último, classificadas no grupo “c”, foram as cultivares Mundo Novo IAC-376/4 e IPR 106 (Tabela 3). Apesar da cultivar IPR 106 possuir a característica de volume radicular semelhante à da cultivar IPR 100, isto não foi possível ser observado inesperadamente, podendo ser problema na coleta no campo; o fato pode ser devido ao rompimento das radículas devido ao manuseio inadequado no momento da retirada da planta do solo, que conseqüentemente reduziu o volume radicular da planta, já que é considerada resistente. O mesmo não se pode afirmar para as cultivares Mundo Novo IAC-376/4 que perdeu suas radículas devido à alta suscetibilidade aos nematóides.

**Tabela 3.** Notas médias para volume radicular (VR) avaliadas visualmente de plantas de cafeeiros jovens do “kit resistência aos nematoides” na escala de 1 a 5, sendo 5 maior volume radicular.

Cultivares	(VR) <sup>1</sup>
Apoatã IAC 2258	3,8337 a
IPR 100	3,4104 b
Tupi IAC1669-33 Cambira	3,2641 bc
Obatã IAC1669-20	3,1664 bc
Mundo Novo IAC-376/4	2,9757 c

<sup>1</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

## CONCLUSÕES

A cultivar Apoatã IAC 2258 ainda continua sendo ótima opção como porta-enxerto para áreas infestadas, sendo superior, tanto na resistência a nematóides quanto ao volume radicular, em relação às outras cultivares. Entretanto, o valor de mudas enxertadas é superior às de pé-franco, sendo mais indicadas as cultivares IPR 100 e IPR 106 para estas regiões infestadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTÉIA, M. Z.; SERA, T.; AZEVEDO, J. A. de; FADELLI, S.; PETEK, M. R.; COLOMBO, L. A.; MATA, J. S. da. Resistência das progênies IAPAR LN94056 (DK 1/6 M19077) e IAPAR LN94054 (SDK 1/6M 18504) ao nematóide *M. paranaensis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 26, Marília, SP, 2000. **Trabalhos Apresentados**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2000. p. 301 – 303.

FAZUOLI, L. C.; COSTA, W. M. da.; BORTOLETTO, N. Resistência das progênies de café LC1669-31 e LC1669-33 aos nematóides *Meloidogyne exigua* e *M. incognita*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 10, 1983. **Resumos ...** Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1983. p.81 – 83.

GONÇALVES, W.; LIMA, M. M. A. de; FAZUOLI, L. C. Resistência do cafeeiro a nematóides: III. Avaliação da resistência de espécies de *Coffea* e de híbridos interespecíficos a *Meloidogyne incognita* raça 3. **Nematologia Brasileira**, v. 12, p. 47-54, 1988.

GONÇALVES, W.; FERAZ, L. C. C. B.; LIMA, M. M. A. de; SILVAROLLA, M. B. Reações de cafeeiros às raças 1, 2 e 3 de *Meloidogyne incognita*. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 22, n. 2, p. 172 – 177, 1996.

GONÇALVES, W.; SILVAROLLA, M. B.; LIMA, M. M. A. de. Estratégias visando a implementação do manejo integrado dos nematóides parasitos do cafeeiro. **Informe Agropecuário – Cafeicultura: Tecnologia para Produção**, Belo Horizonte: EPAMIG, v. 19, n. 193. p. 36-47, 1998.

GONÇALVES, W.; SILVAROLLA, M. B. Nematóides parasitos do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Tecnologias de produção de café com qualidade**. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2001. cap. 7. p. 199 – 268.

GONÇALVES, W.; RAMIRO, D. A.; GALLO, P. B.; GIOMO, G. S. Manejo de nematóides na cultura do cafeeiro. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO-CAFÉ, 10, Mococa, SP, 2004. **Anais ...** Mococa: Instituto Biológico, 2004. p. 48-66.

KRZYŻANOWSKI, A. A.; FIGUEIREDO, R.; SANTIAGO, D. C.; FAVORETO, L. Levantamento de espécies e raças de *Meloidogyne* em cafeeiros no Estado do Paraná. In: Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil, 2, Vitória, ES, 2001. **Anais...** Brasília – DF, Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café / EMBRAPA – Café. p. 81.

LIMA, M.M.A. de; GONÇALVES, W.; TRISTÃO, R. O. Avaliação de resistência de seleções de *Coffea canephora* e *C. congensis* à raça 3 de *Meloidogyne incognita*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 14, 1987, Campinas. **Trabalhos apresentados ...** Rio de Janeiro: IBC, 1987. p. 87-88.

MATA, J. S. da; SERA, T.; ALTÉIA, M. Z.; AZEVEDO, J. A.; FADELLI, S.; PETEK, M. R.; TRILLER, C.; SERA, G. H. Resistência de genótipos de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) de São Jorge do Patrocínio ao nematóide *Meloidogyne paranaensis* (EMN2001.07). **SBPN Scientific Journal**, São Paulo, v. 6, p. 34-36, 2002.

SASSER, J. N. **Plant-parasitic nematodes: the farmer's hidden enemy**. Raleigh: North Caroline State University Graphics, 1979. 115 p.

SERA, T.; MATA, J. S. da; ITO, D. S.; DOI, D. S.; SERA, G. H.; AZEVEDO, J. A. de; COTARELLI, V. M. Identificação de cafeeiros resistentes aos nematóides *Meloidogyne paranaensis* e *M. incognita* raças 2 e 1 em populações de Icatu (*Coffea arabica*). **SBPN Scientific Journal**, v. 8, p. 20, 2004a.

SERA, T.; MATA, J. S. da; ITO, D. S.; DOI, D. S.; SERA, G. H.; AZEVEDO, J. A. de; COTARELLI, V. M. Identificação de cafeeiros resistentes aos nematóides *Meloidogyne paranaensis* e *M. incognita* raças 2 e 1 em populações de Icatu (*Coffea arabica*). **SBPN Scientific Journal**, v. 8, p. 20, 2004b.

SERA, T.; MATA, J. S. da; SERA, G. H.; DOI, D. S.; ITO, D. S.; AZEVEDO, J. A. de; RIBEIRO-FILHO, C. Identificação de porta-enxertos de café Robusta resistentes aos nematóides *M. paranaensis* e *M. incognita* raças 2 e 1. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4, Londrina, PR, 2005. **Anais**. CD-ROM, 2005.

SERA, G. H.; SERA, T.; ITO, D. S.; MATA, J. S. da; DOI, D. S.; AZEVEDO, J. A. de; RIBEIRO-FILHO, C. Progenies de *Coffea arabica* cv IPR-100 resistentes ao nematóide *Meloidogyne paranaensis*. **Bragantia**, v. 66, p. 43-49, 2007