

REAÇÃO DAS CULTIVARES IPR 100, IPR 106 E TUPI IAC 1669-33 À DIVERSAS CONCENTRAÇÕES DE INÓCULO DE *Meloidogyne paranaensis*

Dhalton S. Ito⁵; Tumoru Sera²; Débora Cristina Santiago⁶; Clayton Ribeiro Alegre³; Gustavo Hiroshi Sera⁵; Luciana Harumi Shigueoka⁴.

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de pesquisa e desenvolvimento do Café – CBP&D/Café com apoio do CNPq e SETI.

² Pesquisador do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, Londrina, Paraná, tsera@uol.com.br

³ Bolsista do Consórcio Café/Embrapa Café

⁴ Bolsista da Secretaria da Ciência e Tecnologia do Paraná

⁵ Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisa – CNPQ

⁶ Professora, D.Sc. UEL, Londrina-PR

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência das cultivares IPR 100, IPR 106 e Tupi IAC 1669-33 ao nematóide *M. paranaensis* em diferentes concentrações de inóculo. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do IAPAR, no esquema fatorial 1 x 6 em blocos casualizados, quatro repetições e cinco tratamentos. Foram avaliadas as cultivares IPR 100, IPR 106 e Tupi IAC 1669-33. A cultivar Apoatã IAC 2258 foi utilizada como padrão resistente e a cultivar Ouro Verde como padrão suscetível. Foram inoculados os tratamentos em seis níveis de concentração de ovos e avaliado o número de massas de ovos presentes nas raízes. Foi possível verificar a resistência parcial das cultivares IPR 106, Apoatã IAC 2258 e IPR 100 em altas concentrações de inóculo, podendo a ‘IPR 106’ ser indicada para plantio em áreas infestadas com alta densidade populacional de *M. paranaensis*.

Palavras-Chave: *Coffea arabica*, melhoramento, nematóide de galhas.

REACTION OF COFFEE CULTIVARS IPR 100, IPR 106 E TUPI IAC 1669-33 TO VARIOUS INOCULUM CONCENTRATION OF *Meloidogyne paranaensis*

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the resistance of cultivars IPR 100, IPR 106 and Tupi IAC 1669-33 to nematode *M. paranaensis* in different concentrations of inoculum. The experiment was performed in a greenhouse of IAPAR with a 1 x 6 factorial design in randomized blocks, four replications and five treatments. Three cultivars IPR 100, IPR 106 and Tupi IAC 1669-33 were evaluated. The cultivar Apoatã IAC 2258 was used such as partially resistant standard and the cultivar Ouro Verde such as susceptible standard. The treatments were inoculated with six levels of eggs and evaluated the number of egg masses present in the roots. It was possible to verify the partial resistance of the cultivars IPR 106, Apoatã IAC 2258 and IPR 100 at high concentrations of inoculum and may indicate the ‘IPR 106’ for planting in infested areas with high population of *M. paranaensis*.

Keywords: *Coffea arabica*, crop breeding, root-knot nematode.

INTRODUÇÃO

A redução da produção brasileira de café devido à ação dos fitonematóides do gênero *Meloidogyne* é estimada em 15 % (Lordello, 1976). Além disso, devem ser consideradas as perdas indiretas causadas pelos nematóides como a menor tolerância ao frio e à seca e a perda parcial na eficiência de utilização de alguns insumos (Gonçalves et al., 2004).

Quinze espécies de *Meloidogyne* já foram identificadas no mundo como parasitas do cafeeiro (Campos et al., 1990; Carneiro & Almeida, 2000), porém, no Brasil as mais prejudiciais são *M. exigua*, pela ampla distribuição geográfica, e *M. paranaensis* e *M. incognita* pela intensidade dos danos que causam (Gonçalves et al., 2004). Em várias regiões do Brasil, *M. exigua* é a espécie mais disseminada, com destaque para Minas Gerais (Campos et al., 1985). As espécies mais disseminadas em São Paulo são *M. exigua*, *M. incognita* e *M. paranaensis* (Lordello et al., 2001), enquanto que no Paraná são *M. paranaensis* e *M. incognita* (Krzyzanowski et al., 2001).

O uso de cultivares resistentes representa um dos meios mais eficiente e viável economicamente em áreas de cultivo de café infestadas por fitonematóides. Em genótipos de *Coffea canephora* (Gonçalves et al., 1988; Sera et al., 2006) e em *C. congensis* (Gonçalves et al., 1988) vêm sendo encontradas fontes de resistência ao *M. incognita* e *M. paranaensis*. Em híbridos interespecíficos derivados do cruzamento entre *C. arabica* e *C. canephora* como em plantas

do germoplasma Icatu, Sarchimor e Catimor têm sido constatadas fontes de resistência a *M. paranaensis* (Sera et al., 2007a), *M. incognita* (Gonçalves et al., 1988) e *M. exigua* (Gonçalves & Pereira, 1998; Silvarolla et al., 1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência das cultivares IPR 100, IPR 106 e Tupi IAC 1669-33 ao nematóide *M. paranaensis* em diferentes concentrações de inóculo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação no Instituto Agronômico do Paraná em agosto de 2007, no esquema fatorial 1 x 6 em blocos casualizados, quatro repetições e cinco tratamentos formados por cultivares do IAPAR e outras instituições. As cultivares avaliadas foram IPR 100; IPR 106 e Tupi IAC 1669-33. Como padrão resistente foi usada a 'Apoatã IAC 2258' e padrão suscetível a cultivar Ouro Verde IAC H 5010-5.

Os inóculos utilizados foram provenientes de solo e raízes de cafeeiros suscetíveis, em áreas naturalmente infestadas por *M. paranaensis*, identificadas por Krzyzanowski et al. (2001). Para a confirmação das raças e das espécies, utilizaram-se plantas diferenciadoras (Carneiro e Almeida, 2000). Posteriormente, o inóculo foi multiplicado em cafeeiros. Para o preparo do inóculo, utilizou-se a técnica de obtenção de ovos e juvenis através do método proposto por Taylor e Sasser (1978).

As sementes das cultivares foram germinadas em areia e repicadas no estádio "palito de fósforo" para copos plásticos de 700 mL, totalizando uma planta por parcela em cada copo. Foi utilizado solo arenoso esterilizado como substrato, que foi irrigado e adubado de acordo com a necessidade.

A inoculação ocorreu 40 dias após a repicagem, em seis níveis, sendo: nível 1 = controle ausente de inoculação; nível 2 = 750 ovos; nível 3 = 2250 ovos; nível 4 = 3250 ovos; nível 5 = 4500 ovos; e nível 6 = 7000 ovos aproximadamente, distribuídos ao redor das plantas (**Tabela 1**).

Tabela 1. Níveis de inóculo e suas concentrações de ovos usadas para avaliar a resistência das cultivares de café arábica resistentes ao nematóide *M. paranaensis*.

Níveis	1	2	3	4	5	6
Quantidade de Ovos	0	750	2250	3250	4500	7000

A avaliação foi realizada 240 dias após as inoculações, através da contagem de massas de ovos (Os), após coloração das raízes com floxina B. Foi utilizada uma escala de notas de 1 a 6 (TAYLOR & SASSER, 1978 modificado), sendo: nota 1 = ausência de Os; nota 2 = 1 a 2 Os; nota 3 = de 3 a 10 Os; nota 4 = de 11 a 30 Os; nota 5 = de 31 a 100 Os; nota 6 = mais de 100 Os (Tabela 2).

Os dados obtidos foram transformados em \sqrt{x} e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

Tabela 2. Escala de notas baseada no modelo de Taylor e Sasser (1978) para avaliação visual da resistência das cultivares de café arábica ao nematóide *M. paranaensis* pela contagem de massas de ovos (Os) .

Notas	Quantidade de Ovos (Os)	Reação
1	Ausência de Os	Resistente
2	1 a 2 Os	Resistente
3	3 a 10 Os	Parcialmente Resistente
4	11 a 30 Os	Parcialmente Resistente
5	31 a 100 Os	Suscetível
6	Acima de 100 Os	Suscetível

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foram avaliadas separadamente as variáveis galhas e massas de ovos. Entretanto, houve falha durante a avaliação da quantidade de galhas, sendo possível a avaliação somente da quantidade de massas de ovos.

Os tratamentos submetidos ao primeiro nível de inoculo (Nível 1), designado como controle não inoculado, demonstraram-se isentos de massas de ovos como esperado, todos com média 1,00, portanto não havendo diferença entre os tratamentos, sendo classificados no grupo “a”. Também foram distintos dos demais níveis, classificando-se isoladamente no grupo “A” (**Tabela 3**).

No segundo nível (Nível 2) a cultivar Apoatã IAC 2258 (*Coffea canephora*) demonstrou-se superior às demais, classificando-se no grupo “a” de resistência. Isto já era esperado, pois segundo Sera et al. (2002), esta cultivar vêm sendo usada em áreas infestadas por *M. incognita* e *M. paranaensis* como porta-enxerto. Também apresentou-se como a única cultivar classificada neste nível no grupo intermediário “AB”. Foi seguida pela ‘IPR 100’ e ‘IPR 106’, sendo ambas pertencentes ao grupo “ab” e para níveis, apresentaram-se como “B”. A cultivar Tupi IAC 1669-33, pertencente ao grupo “bc” não teve um bom desempenho, mesmo nesta concentração inicial de inóculo. Apesar desta cultivar ser originada de “Sarchimor”, este fato pode ser devido à progênie escolhida, pois de acordo com Mata et al (2000a) existem seleções como a IAPAR 88480-8 da cultivar Tupi IAC 1669-33 que pode ser uma fonte de resistência ao *M. paranaensis*. Sera et al. (2007b) encontraram na cultivar Tupi IAC 1669-33 grau de resistência ao *M. paranaensis* similar ao da cultivar IPR 100, que é uma fonte de resistência ao *M. paranaensis*. A ‘Ouro Verde’, testemunha suscetível, enquadrou-se no grupo “c”. Ambas apresentaram-se no grupo “B” dentro dos níveis (**Tabela 3**). Neste nível, todas as cultivares resistentes se comportaram similarmente como parcialmente resistentes e os suscetíveis com tendência a pertencer ao grupo de suscetíveis.

Dentro do terceiro nível (Nível 3), mesmo com a diferença de 1500 ovos na inoculação, os resultados foram semelhantes ao segundo nível, onde todas as cultivares e níveis mantiveram-se no mesmo grupo estatístico, alterando somente as médias (**Tabela 3**). Manteve a tendência do grupo anterior mas com certa tendência para que a cultivar IPR-100 começasse aumentar o nível de ocorrência de ootecas.

Para o quarto nível de inóculo (Nível 4) a cultivar Apoatã IAC 2258 continuou sendo a melhor entre as cultivares (grupo “a”), porém sua média dentro dos níveis apresentou-se em grupo diferente do controle não inoculado (grupo “B”). A cultivar IPR 106, demonstrou-se nos mesmos grupos que a ‘Apoatã IAC 2258’, tanto entre cultivares quanto entre níveis. A ‘IPR 100’ continuou nos mesmos grupos desde o segundo nível (**Tabela 3**). Com 3250 ootecas inoculadas, neste nível começa-se a confirmar a tendência da cultivar IPR-106 ser melhor e a ‘IPR-100’ ser um pouco inferior, porém no grupo superior às testemunhas suscetíveis até o nível 5 de 4500 ovos.

O quinto nível (Nível 5), com concentração de 4500 ovos por planta, conseguiu agrupar a cultivar Apoatã IAC 2258 junto da ‘IPR 106’ no grupo “a”. Entretanto, esta apresentou-se como a cultivar que suportou maior concentração de inoculo neste experimento (grupo “AB”) (**Tabela 3**).

No sexto e último nível (Nível 6), a cultivar IPR 106 foi superior a todas as outras. A ‘Apoatã IAC 2258’, ‘IPR 100’ e ‘Ouro Verde’ apresentaram-se no grupo intermediário “ab”, encontrando somente a ‘Tupi IAC 1669-33’ dentro do grupo “b”. Porém, nenhum tratamento conseguiu um bom desempenho neste nível, sendo todos pertencentes ao grupo “B”. Talvez, isto se deveu à extrema pressão de inóculo associada aos 240 dias de incubação, que proporcionou severas lesões no tecido radicular, provocando o apodrecimento das raízes (**Tabela 3**). A expressão da resistência nos diferentes níveis de pressão de parasitismo analisados do primeiro ao quinto nível de inoculo, com 4500 ovos por planta, fez observar uma nítida tendência em haver dois grupos de tratamentos, o dos suscetíveis e dos resistentes. Neste nível de inoculo 6, observou-se um confundimento entre as cultivares suscetíveis e resistentes, provavelmente por perda de sistema radicular nos suscetíveis e maior volume radicular nos resistentes, resultando em quantidade de ootecas similares nos dois grupos de cultivares.

Tabela 3. Notas médias da quantidade de massas de ovos, de acordo com os níveis de concentração de inóculo de *M. paranaensis* na avaliação da resistência das cultivares de café arábica.

	Níveis ¹	1 (0)	2 (750)	3 (2250)	4 (3250)	5 (4500)	6 (7000)
Tratamentos ²							
‘IPR 100’		1,00 aA	2,50 abB	3,25 abB	3,75 abB	3,50 abB	4,00 abB
‘Apoatã IAC 2258’		1,00 aA	2,50 aAB	1,75 aAB	2,75 aB	2,50 aB	3,25 abB
‘IPR 106’		1,00 aA	2,50 abB	3,25 abB	2,75 aB	2,50 aAB	3,00 aB
‘Tupi IAC 1669-33’		1,00 aA	4,25 bcB	4,50 bB	4,50 abB	4,75 bB	5,00 bB
‘Ouro Verde’		1,00 aA	4,75 cB	4,75 bB	5,25 bB	4,75 bB	4,75 abB

¹Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si;

²Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância. Dados transformados em \sqrt{x} .

Com níveis de inoculo muito elevados ocorreu o confundimento entre os genótipos suscetíveis e resistentes, podendo levar a perda de genótipos parcialmente resistentes valiosos. Da mesma forma, níveis mais baixos de inoculo não se classificam bem dentro dos genótipos parcialmente resistentes menos resistentes. Nível de inoculo intermediário como o nível 4, de 3250 ovos, classificou bem os genótipos.

Provavelmente seria possível obter resultados mais nítidos se os tratamentos fossem avaliados juntamente para a quantidade de galhas, pois é possível a formação de galhas sem apresentar reprodução. Também poderiam ser avaliadas pelo fator de reprodução e classificadas com base no índice de suscetibilidade hospedeira (ISH). Gonçalves et al. (1996) classificaram “Sarchimor” e “Amphillo” como sendo suscetíveis, respectivamente, às raças 1 e 2 de *M. incognita* pela índice de massas de ovos (IMO) e classificaram esses mesmos genótipos como moderadamente resistentes para essas mesmas raças quando utilizado o ISH. Em genótipos de milho testados para a resistência a *M. javanica*, Sawazaki et al. (1998) concluíram que o fator de reprodução foi melhor parâmetro do que o IMO, pois muitas plantas com nota 4 de IMO (susceptível) apresentaram baixo fator de reprodução, ou seja, foram resistentes. O que se constata como interessante é que a cultivar IPR-106 possui tendência consistente de ser melhor que IPR-100 e similar ao padrão comparativo de resistência elevada, a cultivar porta-enxerto Apoatã IAC-2258. Assim, seria interessante também avaliar de forma precisa a diferença na taxa reprodutiva entre as duas cultivares arábicas resistentes IPR-100 e IPR-106.

Mesmo assim, foi possível verificar a resistência parcial da cultivar Apoatã IAC 2258 em ambientes entre 750 até 2250 ovos. Já para ‘IPR 106’ a resistência ocorreu em altas concentrações de *M. paranaensis* entre 3250 até 4500 ovos. Porém em níveis mais baixos, também deveria apresentar-se dentro dos grupos de resistência e isso não ocorreu. Entretanto, todas as médias foram semelhantes do segundo ao quinto nível nesta cultivar, exceto no terceiro, provavelmente pela presença de 10 % de plantas suscetíveis encontradas por diversos autores em genótipos considerados resistentes. Gonçalves et al. (1988) encontraram 10 % de plantas moderadamente resistentes em uma seleção de *C. congensis* cv. Uganda classificada como resistente ao *M. incognita* raça 3. Anzueto et al. (1995) observaram 10 % de plantas suscetíveis em um genótipo de *C. canephora* inoculado com uma população de nematóides *Meloidogyne* spp. da Guatemala. Gonçalves & Pereira (1998) e Silvarolla et al. (1998) avaliaram a resistência de cafeeiros ao *M. exigua* e em várias progênies classificadas como resistentes foram observadas 10 % de plantas suscetíveis.

A classificação da cultivar IPR 100 no grupo “B” em todos os níveis, porém em alguns com médias mais baixas que ‘Tupi IAC 1669-33’ e a testemunha suscetível pode ser devido à utilização de progênies em heterozigose para o gene de resistência à *M. paranaensis*, encontradas também em trabalhos anteriores e em processo de publicação, podendo ou não estar associada à taxa de 10 % de fecundação cruzada que ocorre em *Coffea arabica* (Carvalho et al., 1991), já que as plantas-mãe que originaram a semente desta cultivar para este experimento estavam localizadas próximas a cafeeiros suscetíveis. Neste tratamento (‘IPR 100’) era esperado um desempenho melhor baseado em outros trabalhos, devido à sua origem ser feita através da seleção de Mata et al. (2000b), que identificaram em área altamente infestada com *M. paranaensis* somente uma progênie da cultivar IPR 100 com 100 % das plantas resistentes.

Assim, a cultivar IPR-100 pode ser classificada como moderadamente resistente a moderadamente suscetível, enquanto que a ‘IPR-106’ pode ser classificada como moderadamente resistente, na mesma classe da cultivar porta-enxerto Apoatã-IAC-2258. A cultivar Tupi IAC-1669/33, mostrou-se suscetível como a cultivar padrão suscetível Ouro Verde IAC H 5010-5, mas mostrou média um pouco inferior.

CONCLUSÃO

A cultivar IPR 106 suporta altas concentrações de inoculo superiores a cultivar padrão moderadamente resistente ‘Apoatã IAC 2258’ e pode ser uma grande alternativa para plantio em áreas infestadas com alta densidade populacional de *M. paranaensis*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANZUETO, F.; ESKES, A. B.; SARAH, J. L.; DECAZY, B. Estudio de la resistencia a *Meloidogyne* spp. en descendencias de *Coffea arabica* y *Coffea canephora*. In: SIMPOSIO SOBRE CAFICULTURA

- LATINOAMERICANA, 16, 1993, Manágua, Nicarágua. **Memoria**. Tegucigalpa, Honduras: IICA / CONCAFE, 1995, v. 1. p. 399-411.
- CAMPOS, V. P.; LIMA, R. D.; ALMEIDA, V. F. Nematóides parasitas do cafeeiro. Belo Horizonte, **Informe Agropecuário**, 11, p. 50-58, 1985.
- CAMPOS, V. P.; SILVAPALAN, P.; GNANAPRAGASAM, N. C. Nematodes parasites of coffee, cocoa and tea. In: LUC, M.; SIKORA, A.; BRIDGE, J. (Eds). **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford, UK: CAB International, 1990. p. 387-430.
- CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A. Distribution of *Meloidogyne* spp. on coffee in Brazil: identification, characterization and intraspecific variability. In: MEJORAMIENTO SOSTENIBLE DEL CAFÉ ARABICA POR LOS RECURSOS GENÉTICOS, ASISTIDO POR LOS MARCADORES MOLECULARES, COM ÉNFASIS EN LA RESISTENCIA A LOS NEMÁTODOS, Turrialba, 2000. **Publicación Especial**. Turrialba: CATIE/IRD, 2000. p. 43-48.
- CARVALHO, A.; MEDINA-FILHO, H. P.; FAZUOLI, L. C.; GUERREIRO FILHO, O.; LIMA, M. M. A. Aspectos genéticos do cafeeiro. **Revista Brasileira de Genética**. v.14, n. 1, p. 135-183. 1991.
- 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.; 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.; PEREIRA, A. A. Resistência do cafeeiro a nematóides IV – Reação de cafeeiros derivados do Híbrido de Timor a *Meloidogyne exigua*. **Nematologia Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 39-50, 1998.
- 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.
- KRZYZANOWSKI, A. A.; FIGUEREDO, R.; SANTIAGO, D. C.; FAVORETO, L. Levantamento de espécies e raças de *Meloidogyne* em cafeeiros no Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2, 2001, Vitória. **Resumos**. Brasília: EMBRAPA Café, 2001. p. 81.
- LORDELLO, A. I. L.; LORDELLO, R. R. A.; FAZUOLI, L. C. Levantamento de espécies de *Meloidogyne* em cafeeiros no estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2, 2001, Vitória. **Resumos**. Brasília: EMBRAPA Café, 2001. p. 81-82.
- LORDELLO, L. G. E. Perdas causadas por nematóides. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 51, n. 2, p. 222, 1976.
- MATA, J. S. da; SERA, T.; ALTÉIA, M. Z.; PETEK, M. R.; AZEVEDO, J. A.; FADELLI, S.; COLOMBO, L. A. Cafeeiros arábica híbridos para resistência ao nematóide *Meloidogyne paranaensis* e para a ferrugem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 26, 2000, Marília. **Trabalhos apresentados ...** Rio de Janeiro: MA/PROCAFE, 2000a. p. 273-274.
- MATA, J. S. da; SERA, T.; AZEVEDO, J. A.; ALTÉIA, M. Z.; COLOMBO, L. A.; SANCHES, R. S.; PETEK, M. R.; FADELLI, S. Seleção para resistência ao nematóide *Meloidogyne paranaensis* EMN-95001: IAPARLN 94066 de “Catuaí x Icatu” em área altamente infestada. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1, 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos**. Brasília: EMBRAPA, 2000b. p. 515 – 518.
- SAWAZAKI, E.; LORDELLO, A. I. L.; LORDELLO, R. R. A. Herança da resistência de milho a *Meloidogyne javanica*. **Bragantia**, v. 57, p. 259-265, 1998.
- SERA, T.; ALTÉIA, M. Z.; PETEK, M. R.; MATA, J. S. da. Novas cultivares para o modelo IAPAR de café adensado para o Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 28, 2002, Caxambu. **Trabalhos apresentados**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002. p. 432 – 434.

SERA, G. H.; SERA, T.; AZEVEDO, J. A. de; MATA, J. S. da; RIBEIRO-FILHO, C.; DOI, D. S.; ITO, D. S.; FONSECA, I. C. de B. Porta-enxertos de café robusta resistentes aos nematóides *Meloidogyne paranaensis* e *M. incognita* raças 1 e 2. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 2, p. 171-184, 2006.

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**, Campinas, v. 66, n. 1, p. 43-49, 2007a.

SERA, G. H.; SERA, T.; MATA, J. S. da; ITO, D. S.; FONSECA, I. C. de B.; ALEGRE, C. R.; AZEVEDO, J. A. de; RIBEIRO-FILHO, C. Reação da cultivar de café Tupi IAC 1669-33 em diferentes níveis de inóculo do nematóide *Meloidogyne paranaensis*. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5, 2007, Águas de Lindóia. **Anais ...** Brasília: EMBRAPA Café, 2007b. CD ROM – Núcleo de Genética e Melhoramento.

SILVAROLLA, M. B.; GONÇALVES, W.; LIMA, M. M. A. Resistência do cafeeiro a nematóides V – Reprodução de *Meloidogyne exigua* em cafeeiros derivados da hibridação de *Coffea arabica* com *C. canephora*. **Nematologia Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 51-59, 1998.

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. **Biology: identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species)**. Raleigh, USA: NCSU & USAID, 1978. 111 p.