

## INDICAÇÃO DE CULTIVARES DE CAFÉ RESISTENTES AOS NEMATÓIDES AO NÍVEL DE PROPRIEDADES EM SÃO JORGE DO PATROCÍNIO, PARANÁ<sup>1</sup>

Dhalton Shiguer Ito<sup>2</sup>; Tumoru Sera<sup>3</sup>; Luciana Harumi Shigueoka<sup>2</sup>; Vanesca Priscila Camargo Rocha<sup>2</sup>; Larissa Abgariani Colombo<sup>2</sup>; Eugenio Brandet<sup>3</sup>; Elder Andreazi<sup>2</sup>; Gustavo Hiroshi Sera<sup>3</sup>; Filipe Gimenez Carvalho<sup>4</sup>; Cristiane Gonçalves Gardiano<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

<sup>2</sup> Bolsistas CBP&D/Café, IAPAR, Londrina-PR, [genetica\\_cafe@iapar.br](mailto:genetica_cafe@iapar.br)

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

<sup>4</sup> Discente do curso de Agronomia, UEL, Londrina.

**RESUMO:** Nematóides do gênero *Meloidogyne* são o principal limitante para muitas propriedades cafeeiras do Paraná e do Brasil. Fazer o levantamento preciso da combinação de espécies/raças presentes em cada propriedade é praticamente inexequível para a maioria das pequenas propriedades. Cultivares de café têm apresentado resistência somente a algumas espécies/raças. Para uma recomendação segura, fácil, rápida e de baixo custo, uma alternativa é testar as próprias cultivares nas propriedades. A metodologia foi baseada no “kit de cultivares de café resistentes aos nematóides” modificado, com a coleta de amostras de solo de 21 propriedades e avaliação dos “kits” em telado do IAPAR (Londrina-PR). Obtiveram-se o índice de massas de ovos relativo, formando os grupos R, MR, MS, S e AS, tomando-se o padrão “Catuaí” como suscetível (S). Consideraram-se os grupos R e MR como similares ao resistente ‘Apoatã IAC-2258’ e as cultivares classificadas nestes grupos como recomendáveis para o plantio. A mais recomendada foi a ‘IPR-106’ (81,0%). A ‘IPR-100’ apresentou apenas 33,3%, embora esteja comportando-se similarmente a ‘IPR-106’ e ‘Apoatã’ (61,9%) em todo Paraná. Isto pode ser devido à composição de espécies/raças presentes neste município. Dentre as novas linhagens testadas, a E0615T21 (76,5%) deverá ser preparada para registro como cultivar. Sem a avaliação da resistência das cultivares nas propriedades, ocorrerão erros na recomendação, pois mesmo a cultivar resistente Apoatã comportou-se como suscetível dependendo da propriedade.

**Palavras-Chave:** Cafeicultura, resistência a nematóides, melhoramento, diagnóstico de nematóides

## NEMATODES RESISTANT COFFEE CULTIVAR INDICATION AT FARM LEVEL IN SÃO JORGE DO PATROCÍNIO, PARANÁ, BRAZIL

**ABSTRACT:** Nematodes of *Meloidogyne* genus are limiting for many coffee farms in Paraná and Brazil. Survey the precise combination of species/races present in each property by traditional method is practically inviable for majority of small farmers. Coffee cultivars have presented resistance for only some species/races. An alternative for resistant cultivar recommendation at farm level, safety, easy, fast and low cost, diagnostic by using cultivars was used to evaluate the methodology to São Jorge do Patrocínio municipalitie. The methodology was based on modified “nematodes resistant coffee cultivars kit”, collecting soil samples from 21 farms and evaluation in the IAPAR’s greenhouse (Londrina-PR). The index of relative egg masses was obtained, creating the groups R, MR, MS, S and AS, taking the standard “Catuaí” as susceptible (S). The groups R and MR was considered similar to the resistant ‘Apoatã IAC-2258’ and cultivars classified in these groups as recommended for planting. The most recommended was the ‘IPR-106’ for 81,0%. The ‘IPR-100’ presented resistance only for 33,3%, although behaving similarly to ‘IPR-106’ and ‘Apoatã’ (61,9%) throughout Paraná. Due to the specific composition of species/races present in this municipalitie. Among the lineage tested, the E0615T21 (76,5%) ought to be prepared for registration as cultivar. Without the evaluation of cultivars resistance at farm level, errors will occur in the recommendation, because even the resistant cultivar Apoatã behaved as susceptible depending on the farm.

**Key-Words:** Coffee crop, nematodes resistance, breeding, nematodes diagnostic.

## INTRODUÇÃO

A presença de nematóides do gênero *Meloidogyne* na cafeicultura brasileira tem ocasionado consideráveis prejuízos na produtividade, podendo levar à morte da planta. Segundo Sasser e Frekman (1987), a redução estimada da produção mundial de café causada pelos fitonematóides é de 15%. Dentre esses fitonematóides, as espécies do gênero *Meloidogyne* são responsáveis por 75% dos danos (Lordello 1976 apud Gonçalves et al., 2004). Gonçalves et al. (2004) ainda relataram que é necessário considerar as perdas indiretas causadas pelo parasitismo dos nematóides, como a maior perda devido ao frio e à seca e a perda parcial na eficiência de utilização de insumos relacionado à absorção radicular.

No Paraná, a presença de nematóides tem inviabilizado o cultivo do café em diversas regiões, principalmente nas de temperatura mais elevada e solo arenoso. Esses fatores que favorecem a multiplicação do parasito, e dependendo da população de nematóides, das raças e espécies presentes na propriedade, podem inviabilizar economicamente as

áreas em menos de dois anos no campo. Os nematóides que já foram constatados no Paraná 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 (Souza et al., 2000).

Na maioria dos casos, o controle de nematóides é ineficiente, principalmente se a área estiver infestada, sendo praticamente impossível eliminá-los (Gonçalves & 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 ambientalmente correto (Gonçalves et al., 1998).

Antes do plantio de café, é importante saber se a área da propriedade a ser cultivada com café apresenta nematóides. O tempo e o custo para determinação da espécie/raça de nematóide ainda é elevado, inviabilizando essa análise para os agricultores familiares. Assim, muitas vezes não é primordial saber qual nematóide está presente na área, pois ainda é desconhecida a reação de resistência de todos os cafeeiros para todos os nematóides. Cultivares de café têm apresentado resistência somente a algumas espécies e raças. Além disso, nas propriedades infestadas, normalmente ocorrem a mistura de espécies e raças, conforme Souza et al. (2000). Para uma recomendação segura, fácil, rápida e de baixo custo, uma alternativa é testar a resistência das cultivares aos nematóides presentes em cada propriedade.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a frequência da existência de cultivares resistentes ao nível de propriedades localizadas no município de São Jorge do Patrocínio, Paraná, usando-se o “kit de cultivares de café resistentes aos nematóides”.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em telado no Instituto Agrônomo do Paraná, em Londrina entre os meses de março e maio de 2010. Visando testar cultivares resistentes aos nematóides presentes em cada propriedade, a metodologia utilizada foi baseada no “kit de cultivares de café resistentes aos nematóides” (Ito et al., 2009) modificado, onde foram coletadas amostras de solo de 21 propriedades localizadas no município de São Jorge do Patrocínio, Paraná. Essas amostras foram homogeneizadas e depositadas em vasos tipo floreira, formando o substrato, onde foram instalados os “kits” em telado.

Os cafeeiros foram avaliados em setembro de 2010, formados pelas cultivares Tupi IAC 1669-33, Iapar 59, Obatã IAC 1669-20, IPR 100 e IPR 106, além das linhagens E0615T21, E0615T29 e E0616T01, tendo como padrões de resistência, ‘Apoatã IAC-2258’ e de suscetibilidade, “Catuaí”.

A avaliação ocorreu através de contagem manual de massa de ovos presentes nas raízes, após coloração com Floxina B. Obteve-se o índice de massas ovos relativo ( $IMO_{REL}$ ), calculado através da fórmula  $IMO_{REL} = (MO_T / MO_{PS}) \cdot 100$ , onde  $MO_T$  representa a quantidade de massas de ovos dos tratamentos e  $MO_{PS}$  é a mesma quantidade no padrão “Catuaí”, tomado como porcentagem relativa 100% suscetível (S). Com base no  $IMO_{REL}$  foi utilizado o seguinte critério para classificar os genótipos, de acordo com a reação de resistência: resistente (R) = 0 a 20%; moderadamente resistente (MR) = 21 a 40%; moderadamente suscetível (MS) = 41 a 60%; suscetível (S) = 61 a 80%; altamente suscetível (AS) = acima de 80%. Consideraram-se os grupos R e MR como similares ao resistente ‘Apoatã IAC-2258’ e as cultivares classificadas nestes grupos como recomendáveis para o plantio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os tratamentos, a cultivar IPR-106 foi a que mais se apresentou como R e MR, sendo recomendada em 81,0% das propriedades, seguida pelas linhagens E0615T21 (76,5%) e E0615T29 (71,4%), todas superiores ao padrão resistente ‘Apoatã’ (61,9%) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Índice de massas de ovos relativo ( $IMO_{REL}$ ) e porcentagem de recomendação (R+MR%) das cultivares e linhagens de café em 21 propriedades no município de São Jorge do Patrocínio.

Grupo de Resistência	Tratamentos									
	Catuaí (*)	Apoatã	IPR 100	IPR 106	Tupi	Iapar 59	Obatã	E0616 T21	E0616 T29	E0615 T01
R %	0	28.57	14.29	52.38	14.29	4.76	4.76	17.65	52.38	27.78
MR %	0	33.33	19.05	28.57	9.52	23.81	4.76	58.82	19.05	11.11
MS %	0	19.05	19.05	14.29	14.29	19.05	9.52	11.76	14.29	33.33
S %	100	9.52	9.52	0,00	14.29	19.05	14.29	5.88	4.76	16.67
AS %	0	9.52	38.1	4.76	47.62	33.33	66.67	5.88	9.52	11.11
<b>R+MR%</b>	<b>0</b>	<b>61.9</b>	<b>33.33</b>	<b>80.95</b>	<b>23.81</b>	<b>28.57</b>	<b>9.52</b>	<b>76.47</b>	<b>71.43</b>	<b>38.89</b>

\* Padrão suscetível

Os demais tratamentos não apresentaram um bom desempenho em São Jorge do Patrocínio. A linhagem E0615T01 apresentou 38,89%, seguida pela 'IPR 100' (33,33%), 'Iapar 59' (28,57%), 'Tupi IAC 1669-33' (23,51%) e 'Obatã IAC 1669-20', com apenas 9,52% das recomendações.

É possível que a maior porcentagem de recomendação da cultivar IPR-106 seja devido à maior número de genes de resistência herdada do *C. canephora* originada do "Icatu" (*C. arabica* X *C. canephora*). Em plantas do germoplasma Icatu, têm sido constatadas fontes de resistência a *M. paranaensis* (Mata et al., 2002; Sera et al., 2002) e a *M. incognita* (Fazuoli et al., 1984; Mata et al., 2002). Em cafeeiros arábicos do germoplasma Sarchimor (derivado do cruzamento Villa Sarchi x Híbrido de Timor CIFC 832/2) foi identificada resistência para algumas raças de *M. incognita* (Gonçalves et al., 1988), indicando ter herdado menos genes de resistência da *C. canephora*. Mata et al (2000) relataram que a seleção IAPAR 88480-8 da cultivar Tupi IAC 1669-33 pode ser uma fonte de resistência ao *M. paranaensis*.

Também era esperada uma maior frequência de recomendações da 'IPR-100' mas pode ter sido herdado outro conjunto de genes do *C. liberica*. Trabalhos anteriores indicam que a 'IPR-100' apresenta um nível de resistência semelhante à 'IPR 106' em outros locais do Paraná (Ito et al, 2009). Isto pode ser devido à espécie/raça desconhecida presente na maioria das propriedades de café da região ou a presença de mistura entre diversas espécies/raças.

A pressão de inóculo também pode ter sido um fator influente. Sera et al. (2006), estudando porta-enxertos de *Coffea canephora* verificou que a alta infestação com algumas espécies/raças pode alterar a reação de resistência, de acordo com a agressividade do nematóide. Alguns fatores ambientais como a temperatura do solo, associados ou não com a alta pressão de inóculo, também podem influenciar na reprodução dos nematóides (Sera et al., 2009). Esses fatores podem ter ocorrido nas propriedades onde o padrão 'Apoatã' e os tratamentos mais recomendados não apresentaram resistência (de MS a AS). Estudos de Sera et al. (2007) em progênies de Tupi IAC 1668-33 indicaram moderada resistência a *M. paranaensis* quando inoculadas com concentração de 500 a 1000 ovos por planta e avaliadas oito meses depois. Já nas concentrações acima de 1500 ovos, passaram a ser suscetíveis.

As duas novas seleções, as linhagens E0615T21 e E0615T29 serão preparadas para registro como cultivares de maturação semi-precoce/semi-tardia, em comparação a 'IPR-106' que é uma cultivar de maturação tardia/super-tardia.

A resistência das cultivares indicadas são para as raças e espécies presentes na propriedade no momento do teste, devendo ser restrita a entrada de outros nematóides na propriedade, evitando que a resistência das cultivares indicadas sejam anuladas por qualquer meio, pois é um parasito que só se dissemina por meio de mudas e solo.

## CONCLUSÕES

A frequência de propriedades em que as cultivares apresentam resistência no município de São Jorge do Patrocínio é muito diferente da que ocorre ao nível do Paraná indicando necessidade de estratégia de uso de cultivares diferentes por município ou região.

É imprescindível o teste de adequabilidade das cultivares resistentes aos nematóides presentes ao nível de propriedade antes do plantio porque não existe só uma espécie/raça e a ocorrência é específica da propriedade.

Para que a resistência das cultivares sejam duráveis é fundamental impedir a entrada de novos nematóides na propriedade.

É possível que as cultivares IPR-106 e as seleções E0615T21 e E0615T29 tenham gene(s) de resistência diferente das cultivares 'Apoatã' e 'IPR-100'

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAZUOLI, L. C.; COSTA, W. M.; GONÇALVES, W.; LIMA, M. M. A. Café Icatu como fonte de resistência e/ou tolerância ao nematóide *Meloidogyne incognita*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 11, 1984, Londrina. **Resumos**. Rio de Janeiro: MIC/IBC, p.247-248, 1984.
- 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**, Brasília, v. 12, p. 47-54, 1988.
- 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, p. 48-66, 2004.
- 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, n.7, p.199-268, 2001.
- 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.19, p.36-47, 1998.
- ITO, D.S.; SERA, T.; SANTIAGO, D. C.; KANAYAMA, F. S.; DEL GROSSI, L.; SHIGUEOKA, L. H.; ROCHA, V. P. C.; SERA, G. H. Tecnologia "kit de resistência aos nematóides para viabilização de áreas infestadas para o cultivo de café". In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 6, 2009, Vitória - ES. **Anais...** Brasília: EMBRAPA, Cd-Rom, 2009.

- 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** (Ed. Especial), São Paulo, v. 6, p. 34-36, 2002.
- MATA, J. S.; 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, p. 515-518. 2000.
- SASSER, J. N.; FRECKMAN, D. W. A world perspective on nematology: the role of the society. In: Veech, J. A.; Dickson, D.W. Eds.) **Vistas on Nematology**. Maryland. Society of Nematologists. p. 7-14, 1987.
- SERA, G. H.; SERA, T.; AZEVEDO, J. A.; MATA, J. S.; RIBEIRO-FILHO, C.; DOI, D. S.; ITO, D. S.; FONSECA, I. C. B. Porta-enxertos de café robusta resistentes aos nematóides *Meloidogyne paranaensis* e *M. incognita* raças 1 e 2. **Semina: Ciências Agrárias**, 27: 2, p.171-184. 2006.
- SERA, G. H. ; SERA, T. ; MATA, J. S. ; ALEGRE, C. R. ; FONSECA, I. C. B. ; ITO, D. S. ; KANAYAMA, F. S. ; BARRETO, P. C. Reaction of coffee cultivars Tupi IAC 1669-33 and IPR 100 at different inoculum levels of nematode *Meloidogyne paranaensis*. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.9, p.293-298, 2009.
- SERA, G. H.; SERA, T.; MATA, J. S.; ITO, D. S.; FONSECA, I. C. B.; ALEGRE, C. R.; AZEVEDO, J. A.; 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.: Águas de Lindóia, SP : 2007). **Anais...** Brasília, D.F. : Embrapa - Café, (1 CD-ROM), 5p. 2007.
- SERA, T.; ALTÉIA, M. Z.; PETEK, M. R.; MATA, J. S. Novas cultivares para o modelo IAPAR de café adensado para o Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 28, 2002, Caxambu. **Trabalhos apresentados**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002. p.432-434. 2002.
- SOUZA, S. E.; SANTOS, J. M.; MATOS, R. V.; RAMOS, J. A.; SANTOS, F. S.; FERRAZ, R. C. N.; CARVALHO, G. S.; OLIVEIRA, C. A. Levantamento preliminar de *Meloidogyne* em cafeeiros no estado da Bahia -Planalto de Vitória da Conquista e Chapada Diamantina. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil (1.:2000: Poços de Caldas, MG). **Resumos expandidos**. Brasília, D.F.: Embrapa Café; Belo Horizonte: Minasplan, v.2, p. 167-170. 2000.