

# CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE PROGÊNIES DE CAFEIEIRO EM ÁREA INFESTADA POR *Meloidogyne paranaensis*

Allan Teixeira Pasqualotto<sup>1</sup>, Sônia M. L. Salgado<sup>2</sup>, César Elias Botelho<sup>3</sup>,  
Antônio Nazareno Guimarães Mendes<sup>4</sup>, Ramiro Machado Rezende<sup>5</sup>,  
Simone Ribeiro de Souza<sup>6</sup>

(Recebido: 21 de janeiro 2015 ; aceito: 09 de março de 2015)

**RESUMO:** O uso de material genético de *Coffea* sp. com resistência a *M. paranaensis* aliado ao bom desempenho agrônômico possibilita a manutenção da atividade cafeeira em áreas infestadas. Objetivou-se, com este trabalho, caracterizar o desempenho agrônômico de progênies de cafeeiro e a reação ao *M. paranaensis*. O experimento foi instalado na Fazenda Guaiçara, em fevereiro de 2012, situada no Município de Piumhi-MG. Foram avaliadas 21 progênies, em geração F<sub>5</sub>, resultantes do cruzamento entre material do grupo Catuaí Vermelho X Amphillo MR, Amphillo MR X Híbrido Natural e Catuaí Vermelho X Híbrido de Timor e três cultivares comerciais utilizadas como testemunhas (Catuaí IAC 62, Mundo Novo 379-19 e IPR 100). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando 96 parcelas, sendo cada parcela constituída por 8 plantas, no espaçamento de 3,0 x 0,5 m. As características nematológicas referentes ao comportamento genético das progênies ao *M. paranaensis*, foram avaliadas na estação de seca (julho) e chuvosa (novembro) de 2014. A produtividade (sacas. ha<sup>-1</sup>), rendimento, porcentagem de frutos chochos (%), classificação do café por peneira (%) foram avaliados na safra de 2013/2014. Efetuou-se a análise de correlação de Pearson entre as variáveis PGR, NR, NA e Produtividade. Foi realizada a análise de variância e detectando diferenças significativas, as médias foram agrupadas pelo teste de Skott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. Há possibilidade de avaliar as plantas de café baseando-se na caracterização sintomatológica do sistema radicular, para screening, em experimentos de grandes volumes de materiais genéticos. As progênies MG 0179-1-R1-1051 e MG 0176-2-R2-943 apresentaram boas características agrônômicas, em área infestada por *M. paranaensis*.

**Termos para indexação:** Café, amphillo MR, nematoide das galhas, melhoramento genético.

## AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF COFFEE PROGENIES GROWN IN AREA INFESTED BY *Meloidogyne paranaensis*

**ABSTRACT:** The use of genetic materials *Coffea* sp. resistance to *M. paranaensis* with good agronomic performance can able to maintain coffee production activities in infested areas. The aim of this research was characterize the agronomic performance of coffee progenies and the reaction to *M. paranaensis*. The trial was carried out at Guaiçara farm located in the city of Piumhi-MG in February 2012. 21 progenies of F<sub>5</sub> generation derived from the crossing of Catuaí Vermelho X Amphillo MR and three commercial cultivars used as control (Catuaí IAC 62, Mundo Novo 379-19 and IPR 100) were evaluated in randomized complete block design with four replicates with the plot size of 3.0 x 0.5 m where each plot comprises 8 plants. The response of genotypes in relation to *M. paranaensis* was evaluated during the dry (July) and rainy season (November) of 2014. Productivity (bags ha<sup>-1</sup>), yield, percentage of empty locules, sieve grading percentage (%) were evaluated in the cropping season of 2013/2014. Pearson correlation coefficient was estimated among the variables PGR, NR, NA and productivity. The analysis of variance and mean separation test of Skott-Knott at 5% probability was done to detect the significance difference among the genotypes. There is the possibility of using this parameter to screen the coffee seedlings when a large amount of genetic materials were evaluated. Progenies MG 0179-1-R1-1051 and MG0176-2-R2-943 presented good agronomic characteristics in areas infested with *M. paranaensis*.

**Index terms:** Coffee, amphillo MR, nematode galls, coffee breeding.

## 1 INTRODUÇÃO

Nematoides do gênero *Meloidogyne* destacam-se como fator limitante para regiões produtoras de café (SALGADO; REZENDE; NUNES, 2014). Estima-se que a ocorrência destes microrganismos possa reduzir em até 15% da produção mundial e 20% da produção brasileira (ITO et al., 2008).

No Brasil, as principais espécies prejudiciais ao cafeeiro são *Meloidogyne exigua* Göldi 1887,

*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood 1949 e *Meloidogyne paranaensis* Carneiro et al. 1996 (CAMPOS; VILLAIN, 2005). O *M. paranaensis* se destaca das demais espécies pela sua agressividade e forte dano ao sistema radicular do cafeeiro, com elevado grau de depauperamento das plantas (CARNEIRO et al., 2008). As raízes parasitadas por *M. paranaensis* apresentam descascamento e rachaduras, com alguns pontos de engrossamento que se mostram lesões do tipo “cancro” e descorticação (CASTRO et al., 2008).

<sup>1,4,5</sup>Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Agricultura/DAG - Cx. P. 3037- 37.2000-000 Lavras - MG pasqualotto.allan@gmail.com, nazareno.ufla@hotmail.com, ramiromr@globo.com

<sup>2,3,6</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG – Unidade Regional Sul de Minas/URESMS - Cx. P. 176 37200-000 - Lavras - MG - soniaepamig@gmail.com, cesar@epamig.ufla.br, simonemonasimone@gmail.com

A principal estratégia de manejo é a prevenção, ou seja, evitar a entrada e disseminação do nematóide na área, por meio de mudas infestadas, solo infestado aderido às máquinas e implementos, além da água, principalmente de enxurradas provenientes de talhões ou áreas já infestadas (SALGADO; REZENDE, 2010).

O manejo cultural, biológico e químico tem sido utilizado como estratégia para redução da população de nematoides (GOLÇALVES et al., 1996). Entretanto, todas essas estratégias apresentam baixa eficiência quando comparadas ao controle genético, que se tem mostrado mais eficiente e viável economicamente (ITO et al., 2008; TOMAZINI et al., 2005).

As fontes de resistência de maior interesse estão presentes em algumas espécies do gênero *Coffea*, como *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner (GONÇALVES et al., 1996; RIBEIRO et al., 2005), *Coffea congensis* A. Froehner (SERA et al., 2005, 2007) e *Coffea dewevrei* De Wild. & T. Durand (KANAYAMA et al., 2009; SERA et al., 2005, 2006). O germoplasma Amphillo possui grande potencial para resistência à *M. paranaensis* quanto à seca, uma vez que apresenta um sistema radicular bem desenvolvido. Gonçalves et al. (1996) observaram resistência parcial da variedade Amphillo à raça 2 de *M. exigua*. Para *M. paranaensis*, estes genótipos apresentaram um bom comportamento vegetativo inicial em área infestada (SALGADO; REZENDE; NUNES, 2014).

Os estudos sobre o comportamento de genótipos de cafeeiro à *Meloidogyne spp.* em sua grande maioria têm sido conduzidos sob condições de casa de vegetação. Entretanto, poucos trabalhos foram realizados em condições de campo para seleção de materiais *Coffea sp.* (REZENDE et al., 2013). Os trabalhos de seleção realizados em campo, mesmo que demandem maior tempo, são necessários e de extrema importância para os programas de melhoramento genético, uma vez que os dados se tornam mais confiáveis sobre o desempenho de progênies de café (OLIVEIRA et al., 2011).

Diante do exposto objetivou-se, com o presente trabalho, caracterizar o desempenho agrônomo de progênies de cafeeiro e a reação ao *M. paranaensis* e verificar a viabilidade de avaliação de cafeeiros por meio da caracterização sintomatológica do sistema radicular, para screening, em experimentos com grande número de materiais genéticos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Guaíçara em fevereiro de 2012, situada no Município de Piumhi, estado de Minas Gerais, Brasil, a uma altitude de 812 m, latitude 20° 25' 28,7" S e longitude 46° 1' 10,5" W. A temperatura média anual é 20,7°C, com precipitação média anual de 1426,3 mm. O solo foi caracterizado com textura argilosa e relevo plano. A área experimental selecionada apresenta infestação de *Meloidogyne paranaensis*, espécie identificada por meio da técnica de eletroforese (CARNEIRO; ALMEIDA, 2001), com população média de 250 juvenis de segundo estágio (J2) 100.cm<sup>-3</sup> de solo.

Foram avaliadas 21 progênies em geração F<sub>5</sub> (Tabela 1), sendo 18 progênies resultantes do cruzamento entre cafeeiros do grupo Catuaí Vermelho X Amphillo MR, 2 progênies resultantes do cruzamento entre Amphillo MR X Híbrido Natural, 1 progênie resultante do cruzamento cafeeiros do grupo Catuaí Vermelho X Híbrido de Timor e três cultivares comerciais, sendo Catuaí IAC 62 e Mundo Novo IAC 379/19 utilizadas como testemunhas suscetíveis, e a cultivar IPR 100, utilizada como padrão de resistência.

As progênies utilizadas foram selecionadas no programa de melhoramento genético do cafeeiro conduzido em Minas Gerais, coordenado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). O experimento foi instalado em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, totalizando 96 parcelas de oito plantas. O espaçamento utilizado foi de 3,0 x 0,5 m, correspondendo a uma área total de 1.152 m<sup>2</sup>. A implantação e a condução das plantas seguiram as recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro na região. O controle químico do nematóide na área não foi realizado, visando à identificação e seleção de progênies resistentes a este patógeno.

O aspecto da parte aérea das plantas foi caracterizado nos meses de Abril e Novembro de 2014, a partir da escala de notas proposta por Carneiro (1995). Os materiais que receberam nota 0, apresentavam plantas extremamente depauperadas ou mortas, e aqueles que receberam nota 5, apresentavam plantas com excelente vigor vegetativo. As raízes foram coletadas logo após a primeira colheita, no mês de julho (período seco) e no mês de novembro (período chuvoso). As amostras de aproximadamente 20 gramas de raízes foram retiradas na rizosfera das plantas submetidas à avaliação visual seguindo a escala de notas proposta por Carneiro (1995), na qual as raízes que receberam nota 0, exibiam ausência de sintomas, e aquelas que receberam nota 5 exibiam sintomas severos de infestação pelo patógeno.

**TABELA 1** - Relação e genealogia das progênes em geração F<sub>5</sub> avaliadas no município de Piumhi- MG, em área naturalmente infestada por *Meloidogyne paranaensis*.

Nº	Progênes	Origem
1	MG 0185-2-R2-847	C. V. X Amphillo MR 2474
2	MG 0179-1-R1-776	C. V. X Amphillo MR 2161
3	MG 0185-2-R2-849	C. V. X Amphillo MR 2474
4	MG 0185-2-R2-138	C. V. X Amphillo MR 2474
5	MG 0179-3-R1-151	C. V. X Amphillo MR 2161
6	MG 0185-2-R2-1182	C. V. X Amphillo MR 2474
7	MG 0179-1-R1-91	C. V. X Amphillo MR 2161
8	MG 0185-2-R2-850	C. V. X Amphillo MR 2474
9	MG 0179-1-R1-90	C. V. X Amphillo MR 2161
10	MG 0185-2-R2-132	C. V. X Amphillo MR 2474
11	MG 0176-2-R2-1232	Amphillo MR X H. N. MR 36/349
12	MG 0185-2-R2-139	C. V. X Amphillo MR 2474
13	MG 0179-1-R1-1052	C. V. X Amphillo MR 2161
14	MG 0179-1-R1-89	C. V. X Amphillo MR 2161
15	MG 0179-1-R1-1004	C. V. X Amphillo MR 2161
16	MG 0185-2-R2-137	C. V. X Amphillo MR 2474
17	MG 0185-2-R2-1176	C. V. X Amphillo MR 2474
18	MG 0179-1-R1-775	C. V. X Amphillo MR 2161
19	MG 0179-1-R1-1051	C. V. X Amphillo MR 2161
20	MG 0294-1-R1-342	C.V. X H. T. UFV 408-01
21	MG 0176-2-R2-943	Amphillo MR X H. N. MR 36/349
22	Mundo Novo IAC 379/19*	-
23	Catuai Amarelo IAC 62*	-
24	IPR 100*	-

\*: Cultivares utilizadas como testemunhas. C.V.: Catuai Vermelho; H. N: Híbrido Natural; H. T.: Híbrido de Timor.

Após a avaliação visual, as raízes foram submetidas à extração, empregando-se a técnica de Hussey e Barker (1973) e a população de *M. paranaensis* por grama de raízes foi quantificada em câmara de contagem, sob microscópio de objetiva invertida.

Ainda no mês de julho de 2014, para a confirmação da presença de *M. paranaensis*, foram coletadas amostras de solo na rizosfera dos cafeeiros dentro de cada parcela experimental, para instalação do bioteste, com plantas de tomateiro (bioindicadoras). Em casa de vegetação, as amostras de solo foram distribuídas em copos de 200 ml de capacidade, onde foram plantadas mudas de tomateiro cultivar Santa Clara, para o teste de indicador biológico da população de *M. paranaensis*. A avaliação do bioteste foi realizada

por meio da quantificação da população de *M. paranaensis* nas raízes dos tomateiros aos 50 dias do plantio.

A produção dos cafeeiros foi medida pelo volume de frutos de café, imediatamente após a colheita. Posteriormente, foi realizada a conversão para sacas de 60 kg de café beneficiado por hectare, por meio do rendimento de uma amostra de quatro litros de café, coletada por ocasião da colheita, conforme proposto por Moraes (2013).

A porcentagem de frutos chochos (%) foi avaliada utilizando-se a metodologia proposta por Antunes Filho e Carvalho (1954), em que 100 frutos maduros são colocados em água e se consideram chochos aqueles que permanecem na superfície.

Para classificação dos grãos, passou-se uma amostra de 300 gramas por um conjunto de peneiras intercaladas (16/64 a 19/64). A massa dos grãos retidos em cada peneira foi quantificada e transformada em porcentagem (BRASIL, 2003).

A partir dos dados da população por grama de raiz (PGR), notas do aspecto da parte aérea (NA) e raiz (NR) e produtividade de cada parcela, efetuou-se a análise de correlação de Pearson, com significância, a 1% de probabilidade, pelo teste t, utilizando-se o programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011).

Para a análise de variância da produtividade (sacas de café beneficiado.ha<sup>-1</sup>) e das características agronômicas, adotou-se significância de 1 % de probabilidade para o teste F. Detectando-se diferenças significativas, as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. As análises foram feitas, utilizando-se o programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2008).

Com relação às variáveis nematológicas (PGR, NA, NR e PGRB), utilizou-se a transformação de dados ( $\sqrt{X+1}$ ). Posteriormente, as mesmas foram submetidas à análise de variância no esquema de parcelas subdividas no tempo (STEEL; TORRIE, 1980), sendo as parcelas representadas pelas progênies e, as subparcelas, pelas épocas de avaliação. As análises estatísticas foram realizadas, utilizando-se o programa computacional SISVAR, desenvolvido por Ferreira (2008). Foi verificada a significância, a 1% de probabilidade, pelo teste F e, detectando-se diferenças entre os tratamentos, as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O coeficiente de correlação de Pearson, determinado para as características nematológicas e de produtividade, mostrou que a produtividade de café foi positivamente correlacionada com escala de notas do aspecto da parte aérea ( $r=0,4$ ), evidenciando que o aspecto vegetativo das plantas interferiu positivamente na produtividade do cafeeiro (Tabela 2). Os resultados encontrados corroboram com Teixeira et al. (2012) que, ao analisarem os efeitos diretos e indiretos de alguns caracteres morfológicos sobre a produtividade de cafeeiros, constataram que o vigor vegetativo é um bom critério para avaliação do potencial produtivo de cafeeiros. De acordo com Rezende et al. (2013), em experimentos agrícolas é de extrema importância verificar se existem relações entre duas ou mais variáveis.

Verifica-se correlação significativa e positiva entre as variáveis população por grama de raiz (PGR) e a caracterização (escala de notas) do sistema radicular (NR), frente à reação dos genótipos ao parasitismo de nematoides, nas duas épocas de avaliação (Tabela 2). Esse resultado valida aplicação da tabela de classificação proposta por Carneiro (1995) e indica a possibilidade de avaliar as plantas de café, baseando-se na caracterização sintomatológica do sistema radicular para screening, em experimentos de grande volume de materiais genéticos.

Estimativas de correlações positivas entre caracteres morfológicos e produtividade, em cafeeiro, têm sido encontradas em diversos trabalhos (CARVALHO et al., 2010; MARTINEZ et al., 2007). Foram detectadas diferenças significativas para todas as características (Tabelas 3 e 4), indicando desempenho distinto das progênies nas condições deste ensaio. O bioteste, realizado aos 30 meses após o plantio, dos cafeeiros na área infestada, indicou diferença estatística da população (ovos + juvenil do 2ºestádio-J2) de *M. paranaensis*, por grama de raízes de tomateiros cultivados em solo retirados da rizosfera das progênies no campo (Tabela 3). Essa diferença da população do patógeno indica que os cafeeiros permitiram ou não a multiplicação destes em suas raízes, durante o desenvolvimento das plantas no campo, fato esse verificado no solo coletado da cultivar resistente (IPR 100), que apresentou ausência de nematoides nas raízes do tomateiro (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados por Salgado, Rezende e Antunes (2014), os quais verificaram redução da população de *M. paranaensis*, no solo cultivado com IPR 100.

A população de nematoides por grama de raiz nos cafeeiros (PGR) apresentou interação significativa entre as progênies, os materiais genéticos e as épocas de avaliação (Tabela 3). O nível populacional de *M. paranaensis*, nas raízes dos cafeeiros da progênie MG 0294-1-R1342 e das testemunhas suscetíveis (Mundo Novo e Catuai) foi maior no período seco (Julho). Esse resultado confirma a maior população desse nematoide nas raízes de tomateiro (PGRB), crescidas em solo retirado das parcelas dessa progênie e das testemunhas no campo, Tabela 3. Para a espécie *M. exigua*, Rezende et al. (2013) detectaram que os níveis populacionais nas raízes dos cafeeiros e o comportamento das progênies mantiveram-se constantes na estação chuvosa e seca.

**TABELA 2** - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis população de *Meloydogine paranaensis* por grama de raiz (PGR), notas do aspecto da parte aérea (NA) e raiz (NR) e produtividade (Prod.) em sacas.ha<sup>-1</sup>, avaliadas em área naturalmente infestada por *M. paranaensis*, no município de Piumhi – MG.

	NA <sup>(1)</sup>	PGR <sup>(1)</sup>	NR <sup>(1)</sup>	NA <sup>(2)</sup>	PGR <sup>(2)</sup>	NR <sup>(2)</sup>
PGR <sup>(1)</sup>	-0,13					
NR <sup>(1)</sup>	-0,01	0,58**				
NA <sup>(2)</sup>	0,04	-0,11	0,02			
PGR <sup>(2)</sup>	-0,08	0,71**	0,54**	-0,2		
NR <sup>(2)</sup>	-0,08	0,55**	0,49**	-0,15	0,64**	
Prod.	0,40**	-0,10	-0,11	0,18	0,00	-0,13

\*\* Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste de t.

(1) Primeira época de avaliação (Julho de 2014);

(2) Segunda época de avaliação (Novembro de 2014);

Entretanto, Souza, Volpato e Viana (2008) encontraram um aumento populacional de *M. exigua* nas raízes na estação seca e uma redução na estação chuvosa, fato semelhante ocorrido com *M. paranaensis*, neste trabalho.

Ao analisar as progênies no primeiro mês de avaliação (julho), percebe-se que houve diferença entre os materiais estudados, onde vinte progênies apresentaram população semelhante estatisticamente à cultivar IPR 100. Vale ressaltar que dentre as progênies, somente a progênie MG 0294-1-R1-342 apresentou uma elevada população por grama de raiz (651,63 pop.g<sup>-1</sup>).

Na segunda avaliação (novembro) da população de *M. paranaensis*, não foi detectada diferença significativa entre os materiais estudados (Tabela 4). Souza, Volpato e Viana (2008) também encontraram considerável redução na densidade de nematóides, durante o período chuvoso, sugerindo que o aumento da densidade de nematóides por unidade de raiz durante os meses secos está, possivelmente, relacionado com a redução do sistema radicular, quando comparado ao período chuvoso.

As produtividades apresentadas variaram de 22,53 sc. ha<sup>-1</sup> (MG 0185-2-R2-139) a 71,02 sc. ha<sup>-1</sup> (IPR 100), e, aproximadamente 40% das progênies apresentaram desempenho superior à média geral (Tabela 4). Assim como Salgado, Rezende e Antunes (2014), verifica-se, no presente trabalho, a elevada capacidade produtiva da cultivar IPR 100, na região de Piumhi - MG. O fato das progênies apresentarem produtividades médias satisfatórias, nas condições experimentais, indica possível resistência/tolerância a essa espécie de nematoide. Neste contexto, as progênies MG 0179-1-R1-775, MG 0179-1-R1-1051 e MG 0176-2-R2-943

apresentaram produtividade 32% superior às cultivares testemunhas suscetíveis Mundo Novo 379-19 e Catuaí Amarelo IAC 62.

Diferenças significativas não foram detectadas entre as épocas de avaliação das notas do aspecto do sistema radicular e de parte aérea. No que se refere às notas de caracterização da parte aérea das plantas (Tabela 4) frente à ação dos nematóides e à produtividade, 14 progênies apresentaram notas semelhantes à cultivar IPR 100, e superiores à cultivar Mundo Novo 379/19, que segundo Botelho et al. (2010b), apresenta médio a alto vigor vegetativo. Para as notas de caracterização do sistema radicular, 16 progênies apresentaram poucas raízes finas parasitadas ou ausência de sintomas de *M. paranaensis*. Segundo a escala de notas proposta por Carneiro (1995), esses materiais são considerados como resistentes, pois aliaram uma baixa população de *M. paranaensis*, por grama de raiz, com bom aspecto vegetativo e boa produtividade.

Para a característica rendimento, verificou-se a formação de dois grupos (Tabela 5). No grupo com os melhores rendimentos foi detectada variação de 463,99 a 566,95 litros de café da roça, para cada saca de 60 kg de café beneficiado. Neste grupo, quinze progênies e as três testemunhas estudadas apresentaram rendimentos semelhantes estatisticamente, o que demonstra o potencial dessas progênies para essa característica. Segundo Carvalho et al. (2013) e Paiva et al. (2010), esse fator deve ser levado em consideração como um adicional na seleção de cafeeiros, uma vez que essa característica é influenciada por fatores ambientais.

**TABELA 3** - População (ovos+juvenis do segundo estágio- J2) de *Meloidogyne paranaensis*, por grama de raiz de tomateiro bioindicador (PGRB) e de cafeeiro (PGR), com respectivo desdobramento da interação das progênies, em cada época. Piumhi-MG.

Progênies	PGRB**	PGR / Mês	
		Julho	Novembro
MG 0185-2-R2-847	266,66 b	165,44 aA	17,01 aA
MG 0179-1-R1-776	0,92 a	25,38 aA	13,80 aA
MG 0185-2-R2-849	1,12 a	2,14 aA	14,77 aA
MG 0185-2-R2-138	15,12 a	106,70 aA	8,13 aA
MG 0179-3-R1-151	2,37 a	152,85 aA	11,07 aA
MG 0185-2-R2-1182	1,93 a	6,83 aA	1,33 aA
MG 0179-1-R1-91	91,23 a	222,46 aA	15,51 aA
MG 0185-2-R2-850	4,18 a	181,07 aA	4,45 aA
MG 0179-1-R1-90	0,23 a	20,65 aA	5,45 aA
MG 0185-2-R2-132	131,55 b	129,17 aA	8,13 aA
MG 0176-2-R2-1232	71,18 a	197,31 aA	32,48 aA
MG 0185-2-R2-139	35,92 a	56,87 aA	6,42 aA
MG 0179-1-R1-1052	62,80 a	363,67 aA	26,98 aA
MG 0179-1-R1-89	2,46 a	2,13 aA	2,03 aA
MG 0179-1-R1-1004	17,51 a	193,78 aA	22,09 aA
MG 0185-2-R2-137	187,92 b	116,80 aA	31,31 aA
MG 0185-2-R2-1176	278,94 b	343,45 aA	54,99 aA
MG 0179-1-R1-775	2,25 a	100,62 aA	4,00 aA
MG 0179-1-R1-1051	2,37 a	4,74 aA	13,24 aA
MG 0294-1-R1-342	304,89 b	651,63 bB	53,33 aA
MG 0176-2-R2-943	5,09 a	78,30 aA	28,84 aA
Mundo Novo IAC 379/19*	169,71 b	1093, 99 cB	90,93 aA
Catuaí Amarelo IAC 62*	155,90 b	1411,06 cB	79,67 aA
IPR 100*	0,00 a	55,80 aA	4,85 aA

\*\* : Bioteste; \* : Cultivares utilizadas como testemunhas. Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

**TABELA 4** - Produtividade média (Prod.) em sacas.ha<sup>-1</sup>, valores médios de notas da caracterização da parte aérea (NA) e de raízes (NR) de genótipos/progênes de cafeeiro, em área infestada por *Meloidogyne paranaensis*. Piumhi-MG.

Progênes	Prod.	NA	NR
MG 0185-2-R2-847	34,95 c	2,53 b	1,62 a
MG 0179-1-R1-776	37,25 c	2,08 b	1,25 a
MG 0185-2-R2-849	38,33 c	2,91 a	1,37 a
MG 0185-2-R2-138	35,16 c	3,11 a	1,37 a
MG 0179-3-R1-151	41,15 c	3,16 a	2,00 b
MG 0185-2-R2-1182	38,84 c	2,73 a	1,00 a
MG 0179-1-R1-91	42,71 c	2,44 b	1,50 a
MG 0185-2-R2-850	37,25 c	2,64 a	2,12 b
MG 0179-1-R1-90	33,18 d	3,08 a	0,62 a
MG 0185-2-R2-132	40,57 c	2,81 a	1,25 a
MG 0176-2-R2-1232	42,97 c	2,11 b	1,37 a
MG 0185-2-R2-139	22,53 d	2,02 b	0,75 a
MG 0179-1-R1-1052	32,85 d	2,08 b	2,50 b
MG 0179-1-R1-89	28,87 d	1,48 b	0,87 a
MG 0179-1-R1-1004	28,37 d	2,60 a	1,37 a
MG 0185-2-R2-137	31,38 d	2,79 a	2,50 b
MG 0185-2-R2-1176	26,00 d	3,36 a	2,12 b
MG 0179-1-R1-775	50,40 b	2,88 a	0,75 a
MG 0179-1-R1-1051	54,99 b	2,56 a	1,00 a
MG 0294-1-R1-342	32,42 d	2,42 b	1,75 a
MG 0176-2-R2-943	48,48 b	3,06 a	1,62 a
Mundo Novo IAC 379/19*	40,87 c	2,27 b	3,12 c
Catuai Amarelo IAC 62*	37,01 c	2,57 a	4,12 c
IPR 100*	72,01 a	3,77 a	0,62 a
Média	38,68	2,65	1,60
CV(%)	28,6	13,96	18,81

\*: Cultivares utilizadas como testemunhas. Médias seguidas de mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Para porcentagem de frutos chochos nota-se ampla variabilidade fenotípica das progênes, com formação de quatro grupos distintos (Tabela 5). As progênes MG 0176-2-R2-943 e MG 0185-2-R2-1176 apresentaram maior porcentagem de frutos granados, com porcentagem de 95,5 e 97%, respectivamente. Estes valores estão dentro da faixa ideal para essa característica, pois de acordo com Carvalho et al. (2006) em programas de melhoramento genético do cafeeiro, admitem-se como satisfatórios os valores superiores a 90%. Durante o ano agrícola (2013/2014), houve

uma redução de, aproximadamente, 500 mm na precipitação, em relação à média histórica (1426 mm), o que provavelmente influenciou de maneira negativa o desempenho das demais progênes para essa característica. Nesse contexto, pode-se ressaltar a capacidade das progênes MG 0176-2-R2-943 e MG 0185-2-R2-1176 em suportar o déficit hídrico.

A classificação por peneiras é indicada por ser uma característica relacionada aos padrões de qualidade do produto (BOTELHO et al., 2010a). Com relação aos grãos retidos na peneira 16 e

**TABELA 5** - Rendimento (Rend.), (litros de café da roça por saca de 60 Kg de café beneficiado por hectare), porcentagem de frutos chochos (Chocho) e porcentagem de grãos com peneira 16 e acima (Peneira), avaliadas na safra 2013/2014, no município de Piumhi-MG.

Progênies	Rend.	Chocho	Peneira
MG 0185-2-R2-847	592,45 b	12,75 b	51,00 b
MG 0179-1-R1-776	552,86 a	24,00 d	66,50 a
MG 0185-2-R2-849	547,71 a	10,25 b	61,00 a
MG 0185-2-R2-138	547,58 a	16,75 c	48,50 b
MG 0179-3-R1-151	691,78 b	22,75 d	60,00 a
MG 0185-2-R2-1182	545,65 a	25,25 d	49,00 b
MG 0179-1-R1-91	509,56 a	21,00 d	62,50 a
MG 0185-2-R2-850	527,47 a	14,00 b	49,50 b
MG 0179-1-R1-90	526,37 a	17,50 c	64,00 a
MG 0185-2-R2-132	593,93 b	10,00 b	48,00 b
MG 0176-2-R2-1232	566,95 a	17,50 c	61,50 a
MG 0185-2-R2-139	603,20 b	11,25 b	47,00 b
MG 0179-1-R1-1052	474,48 a	11,50 b	48,25 b
MG 0179-1-R1-89	534,85 a	11,50 b	60,50 a
MG 0179-1-R1-1004	547,18 a	14,75 c	51,50 b
MG 0185-2-R2-137	591,67 b	17,25 c	51,00 b
MG 0185-2-R2-1176	543,63 a	3,00 a	61,00 a
MG 0179-1-R1-775	573,03 a	20,50 d	53,00 b
MG 0179-1-R1-1051	551,11 a	15,50 c	53,50 b
MG 0294-1-R1342	606,34 b	15,75 c	52,50 b
MG 0176-2-R2-943	535,62 a	4,50 a	57,00 b
Mundo Novo IAC 379/19*	484,01 a	8,00 b	67,50 a
Catuai Amarelo IAC 62*	559,26 a	22,25 d	61,00 a
IPR 100*	463,99 a	9,00 b	59,50 a
Média	552,94	14,85	56,03
CV(%)	10,62	25,32	15,77

\*: Cultivares utilizadas como testemunhas. Médias seguidas de mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

acima, observa-se a formação de dois grupos. No grupo superior, estão inseridos oito progênies e as três testemunhas estudadas (Tabela 5), com uma amplitude de variação de 57,00% a 67,50%. Os valores encontrados são normais e semelhantes aos encontrados por Carvalho et al. (2012) e Rezende et al. (2014), que observaram porcentagem de grãos peneira 16 e acima, variando de 51,0% a 68,7%.

#### 4 CONCLUSÕES

As progênies MG 0179-1-R1-1051 e MG 0176-2-R2-943 apresentaram boas características agronômicas em área infestada por *M. paranaensis*.

As progênies MG 0179-1-R1-1051 e MG 0176-2-R2-943 apresentam potencial para resistência ao *M. paranaensis*.

## 5 REFERÊNCIAS

- ANTUNESFILHO, H.; CARVALHO, A. Melhoria do cafeeiro: ocorrência de lojas vazias em frutos de café "Mundo Novo". **Bragantia**, Campinas, v. 13, p. 165-179, 1954.
- BOTELHO, C. E. et al. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de café arábica em Minas Gerais. **Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 12, p. 1404-1411, dez. 2010a.
- \_\_\_\_\_. Seleção de progênies F4 de cafeeiros obtidas pelo cruzamento de Icatu com Catimor. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 3, p. 274-281, 2010b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 8**, de 11 de junho de 2003. Aprova o regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do café beneficiado grão cru. Brasília, 2003. Disponível em: <[http://www.abic.com.br/publique/media/NMQ\\_LEGISLAcaO\\_IN8.pdf](http://www.abic.com.br/publique/media/NMQ_LEGISLAcaO_IN8.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2014.
- CAMPOS, V. P.; VILLAIN, L. Nematode parasites of coffee and cocoa. In: LUC, M.; SIKORA, R. A.; BRIDGE, J. (Ed.). **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford: CAB International, 2005. p. 529-579.
- CARNEIRO, R. G. Reação de progênies de café 'Icatu' a *Meloidogyne incognita* raça 2, em condições de campo. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 19, p. 53-59, 1995.
- CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematoides de galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 35-44, 2001.
- CARNEIRO, R. M. D. G. et al. Pathogenicity of *Meloidogyne spp.* (Tylenchida: Meloidogynidae) from Brazil and Central America on two genotypes of *Coffea arabica*. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 33, n. 4, p. 309-312, July/Aug. 2008.
- CARVALHO, A. M. de et al. Correlação entre crescimento e produtividade de cultivares de café em diferentes regiões de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, p. 269-275, 2010.
- \_\_\_\_\_. Desempenho agrônomo de cultivares de café resistentes à ferrugem no Estado de Minas Gerais, Brasil. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 4, p. 481-487, 2012.
- CARVALHO, G. R. et al. Comportamento de progênies F4 de cafeeiros arábica, antes e após a poda tipo esqueletamento. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, p. 33-42, jan./mar. 2013.
- \_\_\_\_\_. Seleção de progênies oriundas do cruzamento entre "Catuaí" e "Mundo Novo" em diferentes regiões do Estado de Minas Gerais. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 4, p. 583-590, 2006.
- CASTRO, J. M. C. et al. Levantamento de fitonematóides em cafezais do sul de Minas Gerais. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 32, p. 56-64, 2008.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 36-41, 2008.
- GOLÇALVES, W. et al. Reações de cafeeiros às raças 1,2 e 3 de *Meloidogyne incognita*. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 22, n. 2, p. 172-177, 1996.
- HUSSEY, R. S.; BARKER, K. R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne spp.* including a new technique. **Plant Disease Reporter**, Washington, v. 57, p. 1025-1028, 1973.
- ITO, D. S. et al. Progênies de café com resistência aos nematóides *Meloidogyne paranaensis* e raça 2 de *Meloidogyne incognita*. **Coffee Science**, Lavras, v. 3, p. 156-163, 2008.
- KANAYAMA, F. S. et al. Progênies de *Coffea arabica* cv. IPR 100 com resistência ao nematoide *Meloidogyne incognita* raça 1. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, p. 1321-1326, 2009.
- MARTINEZ, H. E. P. et al. Crescimento vegetativo de cultivares de café (*Coffea arabica* L.) e sua correlação com a produção em espaçamentos adensados. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 29, p. 481-489, 2007.
- MORAES, B. F. X. **Tamanho de parcela e de amostra na avaliação da produtividade de grãos de café arábica**. 2013. 98 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.
- OLIVEIRA, A. C. B. et al. Prediction of genetic gains from selection in Arabica coffee progenies. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 11, n. 2, p. 106-113, June 2011.

- PAIVA, R. N. et al. Comportamento agrônômico de progenies de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em Varginha, MG. **Coffee Science**, Lavras, v. 5, n. 1, p. 49-58, 2010.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2011. Disponível em: <<http://www.R-project>>. Acesso em: 6 jan. 2015.
- REZENDE, R. M. et al. Agronomic traits of coffee tree progenies from Timor Hybrid x Catuai crossing. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 5, p. 775-780, 2014.
- \_\_\_\_\_. Resistência de progênies de *Coffea arabica* em área infestada por *Meloidogyne exigua*. **Nematropica**, Piracicaba, v. 43, p. 233-240, 2013.
- RIBEIRO, R. C. F. et al. Resistência de progênies de híbridos interespecíficos de *Coffea arabica* e *Coffea canephora* a *Meloidogyne exigua*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 11-16, 2005.
- SALGADO, S. M. L.; REZENDE, J. C. **Café Arábica do plantio a colheita**. Lavras: EPAMIG, 2010. v. 1, 794 p.
- SALGADO, S. M. L.; REZENDE, J. C.; NUNES, J. A. R. Selection of coffee progenies for resistance to nematode *Meloidogyne paranaensis* in infested area. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 14, p. 94-101, 2014.
- SERA, G. H. et al. Porta-enxertos de café robusta resistentes aos nematóides *Meloidogyne paranaensis* e *M. incognita* raças 1 e 2. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, p. 171-184, 2006.
- \_\_\_\_\_. Progênies de *Coffea Arabica* cv IPR-100 resistentes ao nematóide *Meloidogyne paranaensis*. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 1, p. 43-49, 2007.
- SERA, T. et al. Seleção de cafeeiros resistentes ao nematóide *Meloidogyne paranaensis* e *M. incognita* raças 2 e 1 em populações de “Icatu” (*Coffea arabica*). **SBPN Scientific Journal**, São Paulo, 2005. 1 CD-ROM.
- SOUZA, R. M.; VOLPATO, A. R.; VIANA, A. P. Epidemiology of *Meloidogyne exigua* in an upland coffee plantation in Brazil. **Nematologia Mediterranea**, Bari, v. 36, n. 1, p. 13-17, 2008.
- STEEL, R. G.; TORRIE, J. K. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. 2<sup>nd</sup> ed. Tokyo: McGraw-Hill, 1980. 633 p.
- TEIXEIRA, A. L. et al. Seleção precoce para produção de grãos em café arábica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 8, p. 1110-1117, ago. 2012.
- TOMAZINI, M. D. et al. Resistência de genótipos de cafeeiros a *Pratylenchus coffeae* e *Meloidogyne incognita*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 193-198, 2005.