

**IAC 125 RN (IBC12), UMA NOVA CULTIVAR DE *COFFEA ARABICA* COM
RESISTÊNCIA À FERRUGEM E ÀS DUAS RAÇAS DO NEMATOIDE *MELOIDOGYNE
EXIGUA*¹**

Luiz Carlos Fazuoli², Masako Toma Braghini³, Maria Bernadete Silvarolla⁴, Wallace Gonçalves⁵, Júlio César Mistro⁶,
Oliveiro Guerreiro Filho⁷, Paulo Boller Gallo⁸, Saulo Roque de Almeida⁹, José Carlos Grossi¹⁰.

¹Trabalho parcialmente financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café

²Pesquisador, Bolsista CBP&D/Café, D. Sc, Centro de Café ‘Alcides Carvalho’, Campinas - SP, fazuoli@iac.sp.gov.br

³Bolsista CBP&D/Café, Bs, Centro de Café ‘Alcides Carvalho’, Campinas - SP, mako@iac.sp.gov.br

⁴Pesquisadora, M. Sc, Centro de Café ‘Alcides Carvalho’, Campinas - SP, bernadet@iac.sp.gov.br

⁵Pesquisador, D. Sc, Centro de Café ‘Alcides Carvalho’, Campinas - SP, wallace@iac.sp.gov.br

⁶Pesquisador, D.Sc, Centro de Café ‘Alcides Carvalho’, Campinas, mistroj@iac.sp.gov.br

⁷Pesquisador, D. Sc, Centro de Café ‘Alcides Carvalho’, Campinas - SP, oliveiro@iac.sp.gov.br

⁸Pesquisador, M.SC, Polo Regional do Nordeste Paulista (APTA Regional), Mococa-SP, paulogallo@apta.sp.gov.br

⁹Bolsista CBP&D/Café, D. Sc, MAPA – Fundação Procafé - Varginha – MG. contato@fundacaoprocafe.com.br

¹⁰Engenheiro Agrônomo. Proprietário Agrícola. gerencia@altocafezal.com.br

RESUMO: O objetivo deste estudo foi desenvolver uma cultivar de café de porte baixo e resistente à ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e ao nematoide *Meloidogyne exigua*. O IAC recebeu, em 1971, as sementes híbridas CIFIC H361 / 4 (cv. Villa Sarchí x Híbrido de Timor CIFIC 832/2), na geração F2, que constituiu a base para a obtenção da cultivar IAC 125 RN. As sementes F2 do híbrido H361 / 4 receberam no IAC a sigla 1669. Na avaliação do experimento em Campinas, após vários anos de pesquisas verificou-se que a planta F2 IAC 1669-13 destacou-se entre as outras, devido à sua produtividade, tamanho das sementes e da resistência à ferrugem. A seleção foi feita em vários locais em gerações segregantes, e aos cafeeiros resultantes da progênie F6 IAC 1669-13 foi atribuída a designação de cultivar IAC 125 RN. Em Patrocínio, MG, esta cultivar recebeu a denominação IBC12, que era uma relação sequencial de progênies a serem testadas neste local. Portanto, a cultivar IAC 125 RN é conhecida também como IBC12. Em áreas irrigadas a produtividade média foi de cerca de 60-66 sacas de café beneficiado/ ha / ano, e em áreas não irrigadas 33,1-59,4 sacas / ha / ano. A análise dos tipos de sementes revelou que esta cultivar têm grãos grandes, com peneira média 17,4 e 90,2%, 8,0% e 1,8% dos tipos de grãos chatos, moca e concha, respectivamente. As folhas jovens são de cor verde. Seu porte é baixo e os frutos são grandes, vermelhos e com maturação precoce. Mudanças de café desta cultivar foram testadas para a resistência ao nematoide *M. exigua*, raça 1. O índice de galhas foi 0,5 neste material, com pequenos engrossamentos, no entanto, sem galhas típicas. Na cv. Catuaí Vermelho IAC 144, o índice de galhas foi 4,5. As plantas foram testadas também para a raça 2 de *M. exigua* e foram resistentes. Estes resultados indicam que esta cultivar é altamente resistente ao nematoide *M. exigua*. No que se refere à reação à ferrugem, observou-se resistência à raça II de *H. vastatrix* e foi constatado que, em condições de campo, até agora, o material permanece resistente às raças prevalentes nos locais onde a cultivar foi plantada. Recomenda-se seu plantio em solos com alta fertilidade e, principalmente, sob irrigação ou ferti-irrigação, uma vez que a cultivar IAC 125 RN é exigente em nutrientes e água. Devido à sua resistência múltipla à ferrugem e ao nematoide *M. exigua*, a cultivar IAC 125 RN também pode ser plantada em áreas infestadas com *M. exigua*, e é uma ótima opção para os cafeicultores brasileiros.

PALAVRAS-CHAVE: IAC 125 RN, *Coffea arabica*, ferrugem, nematoide *Meloidogyne exigua*.

**IAC 125 RN (IBC12), A NEW CULTIVAR OF *COFFEA ARABICA* WITH RESISTANCE
TO RUST AND TWO RACES *MELOIDOGYNE EXIGUA* NEMATODE**

ABSTRACT: The aim of this study was to develop a cultivar with short stature and resistant to coffee leaf rust (*Hemileia vastatrix*) and *Meloidogyne exigua*. IAC received in 1971, hybrid seeds CIFIC H361 / 4 (cv. Villa Sarchí x Timor Hybrid CIFIC 832/2), in the F2 generation, which constituted the basis for obtaining the IAC 125 RN. The coffee F2 hybrid H361 / 4 was assigned to IAC 1669. In the evaluation of experiment in Campinas, it was found that the plant F2 IAC 1669-13 stood out among the others, due to its yield, the size of seeds and resistance to rust. Selection were made at various locations in segregating generations, and the resulting from the F6 generation were assigned to IAC 125 RN (IBC 12). In irrigated areas its average yield has been around 60 to 66 bags of clean coffee/ha/year, and non-irrigated areas from 33.1 to 59.4 bags/ha/year. The analysis of seed types revealed that this cultivar have large grains with average sieve 17.4 and 90.2%, 8.0% and 1.8% of grain types of flat, peaberry and elephant beans, respectively. The young leaves are colored green. Its stature is short and the fruit are large, red and with early maturing. Coffee seedlings were tested for resistance to nematode *M. exigua* race 1. The gall index was 0.5 in this material, with small thickenings, however, without typical galls. In the cv. Catuaí Vermelho IAC 144, the gall index was 4.5, with galls very typical. Plants were either tested for race 2 *M. exigua* and also were resistant. These results indicate that this cultivar is highly resistant to *M. exigua*. With regard to reaction to rust, it was found that, under field conditions, so far, the material remains resistant to races prevailing at the places where the cultivar was planted. It is recommended its

planting in soils with high fertility in highlands and mainly under irrigation and fertilizers irrigation, since it is demanding in nutrients and water. Due to its multiple resistance to rust and nematode *M. exigua*, the IAC 125 RN cultivar may also be planted in areas infested with *M. exigua*, and is another great option for Brazilian coffee growers.

KEY WORDS: IAC 125 RN, *Coffea arabica*, rust, nematode, *Meloidogyne exigua*.

INTRODUÇÃO

A ferrugem (*Hemileia vastatrix*) é a principal doença do cafeeiro. Para que o Brasil mantenha a sua elevada produção cafeeira é importante ter disponível aos produtores cultivares com alta produtividade e resistentes às principais doenças e aos nematoides. O objetivo deste trabalho foi o de desenvolver uma cultivar de café do tipo arábica produtiva, de porte baixo, com resistência à ferrugem e ao nematoide *Meloidogyne exigua* e com excelentes características agronômicas e tecnológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se sementes F2 do cruzamento de ‘Villa Sarchí’ com o Híbrido de Timor CIFIC 832/2 (H361/4). O Híbrido F1 CIFIC H 361/4, correspondente ao cruzamento da cultivar Villa Sarchí de *Coffea arabica* com o cafeeiro Híbrido de Timor CIFIC 832/2, foi obtido em 1967, no Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Oeiras, Portugal. O Híbrido de Timor CIFIC 832/2 foi obtido em 1967, no Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Oeiras, Portugal. O Híbrido de Timor CIFIC 832/2 é uma seleção com resistência à ferrugem derivada do cruzamento entre *C. arabica* e *C. canephora*, com prováveis dois retrocruzamentos com *C. arabica*, ocorrido no Timor Leste (antiga colônia portuguesa de Timor). Sementes do híbrido F1 (geração F2) foram enviadas para o Instituto Agrônomico em 1971, onde recebeu a sigla IAC 1669 e constituiu o material genético básico para a seleção. Foram feitos seis ciclos de seleção e os estudos foram efetuados em Campinas, no IAC, em Varginha, no Procafé, e em Patrocínio-MG nas propriedades do Engenheiro Agrônomo José Carlos Grossi. Neste local recebeu a denominação IBC12, que era uma relação sequencial de progênies de café arábica a serem testadas em sua propriedade. Portanto, a cultivar IAC 125 RN é conhecida também por IBC12. O método de seleção foi o genealógico. Os experimentos e ou campos de seleção foram estabelecidos em várias regiões cafeeiras dos estados de São Paulo e Minas Gerais. Os parâmetros utilizados na seleção dos cafeeiros nas várias gerações foram: produção em quilogramas de café cereja, índice de avaliação visual para vigor (IAV vigor), índice de avaliação visual para produção (IAV produção), maturação e tamanho dos frutos, rendimento, porcentagem de grãos do tipo chato, moca e concha, peneira média e massa de 100 sementes do tipo chato em gramas e reação à ferrugem. A resistência à ferrugem foi avaliada dando notas de 1 a 5, sendo 1 e 2 = resistentes, 3 = moderadamente resistente, 4 = moderadamente suscetível e 5 = suscetível. O índice de IAV vigor foi obtido dando notas de 1 a 10, sendo 1 = pouco vigoroso e 10 = muito vigoroso e enfolhado. O índice de IAV produção foi obtido dando notas de 1 a 10, sendo 1 = pouco produtivo e 10 = altamente produtivo. O rendimento é obtido por meio de uma amostra de café seco onde se beneficia e calcula-se a porcentagem de café beneficiado em relação ao café seco.

As avaliações quanto a resistência ao nematoide *Meloidogyne exigua* (raças 1 e 2) foram realizadas em experimentos no Centro de Café “Alcides Carvalho” com vinte repetições conduzidos em casa de vegetação. A inoculação das plantas foram feitas em 16/3/2005 e as avaliações foram realizadas em 13/7/2005, sendo o inóculo formado por 5 mil ovos e juvenis J2 por vaso de 300 ml para as duas raças do nematoide *M. exigua*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cafeeiros da progênie F2 foram plantados em Campinas - SP, sendo a progênie formada por 27 plantas, cuja produção e outras características agronômicas e tecnológicas foram analisadas no período de 1974 a 1981. Selecionouse, em 1985, a planta F2 IAC 1669-13 por ser produtiva, vigorosa e de porte baixo. Apresentava ainda outras características, como folhas novas de coloração verde, frutos grandes e vermelhos, sementes com peneira média alta e elevada resistência à ferrugem.

Cafeeiros originados de planta F2 IAC 1669-13 (geração F3) foram plantados em Varginha - MG, para estudo de sua adaptação e produção, onde alguns cafeeiros foram selecionados nessa progênie. Com as sementes do melhor cafeeiro F3 (geração F4) estabeleceu-se um experimento em Patrocínio - MG. A partir dessa geração, manteve-se a denominação IAC 1669-13 (IBC12) para o germoplasma em seleção e os dados de produção foram confirmados neste experimento. Posteriormente, foi estabelecido um campo de seleção (geração F5) em Patrocínio - MG, conduzido com irrigação. O resultado foi excelente, com ótimas produções e o material foi considerado promissor pelas suas características agronômicas e tecnológicas. A partir de 2000, vários campos de seleção e ensaios foram estabelecidos em Patrocínio e Patos de Minas, no Estado de Minas Gerais e em Campinas e Mococa no Estado de São Paulo.

Cafeeiros da geração F6 foram plantados em 2006, em Campinas, SP e Mococa, SP. Seleções foram feitas nestes dois experimentos, sendo os cafeeiros da geração F6 plantados, em 2008, em Campinas - SP. Atribuiu-se, a partir da geração F6, à população de plantas já bastante uniforme, a denominação da cultivar IAC 125 RN. O esquema da genealogia da cv IAC 125 RN encontra-se na figura 1:

Figura 1. Genealogia da cultivar IAC 125 RN.

Ano	Local	Geração	Germoplasma
1967	Oeiras - Portugal	F1	CIFC H361/4 (Villa Sarchi CIFC 971/10 x Híbrido de Timor CLFC 832/2)
1971	Campinas - SP	F2	IAC 1669 (Sementes F2)
1972/81	Campinas - SP	F2	IAC 1669
1987/92	Varginha - MG	F3	IAC 1669-13
1994/99	Patrocínio - MG	F4	IAC 1669-13 ou IBC12
2000/06	Patrocínio - MG	F5	IAC 1669-13
2005	Campinas - SP	F6	IAC 1669-13
2006/10	Mococa - SP	F6	IAC 1669-13
2006/10	Campinas - SP	F6	IAC 125 RN
2008/10	Campinas - SP	F6	IAC 125 RN

A cultivar IAC 125 RN foi avaliada em ensaios de campo conduzidos em regiões aptas ao cultivo de *Coffea arabica* nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Foram observadas diferenças importantes no desenvolvimento e na produção das plantas da cultivar em função do uso ou não de irrigação em relação à cultivar Catuaí Vermelho IAC 144. Apresenta produção elevada em plantios irrigados. Em Patrocínio - MG, as produtividades da cv IAC 125 RN em ensaios de campo foram equivalentes a 91, 50, 89, 50 e 50 sacas de café beneficiado por ha e por ano, com média de 66 sacas/ha/ano, baseando-se nos cinco primeiros anos de colheita, em espaçamento de 3,68 x 0,5 m. Apresenta grãos grandes com peneira média 17,4 e 90,2%, 8% e 1,8% de grãos do tipos chato, moca e concha, respectivamente. As plantas apresentam folhas novas de coloração verde. O seu porte é baixo e os frutos grandes e vermelhos, com maturação precoce. As dimensões da altura e do diâmetro da copa mostram-se pouco menores que às da cv Catuaí Vermelho IAC 144. É exigente em nutrientes e apresenta boa qualidade de bebida, com grãos de ampla aceitação no mercado. Os dados obtidos encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Produtividade da cultivar IAC 125 RN em sacas de café beneficiado por ha e por ano em experimentos irrigados e sem irrigação em várias regiões cafeeiras dos estados de São Paulo e Minas Gerais.

Café irrigado			
Local	Anos de Colheita	Produtividade da cultivar IAC 125 RN	Produtividade média da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144
Patrocínio - MG	5	66,0	40,0
Patos de Minas - MG	3	60,0	40,0
Café não irrigado			
Local	Anos de Colheita	Produtividade da cultivar IAC 125 RN	Produtividade média de cultivares testemunhas
Mococa - SP	3	59,4	36,4 (Catuaí Vermelho IAC 144)
Campinas - SP	3	35,5	31,0 (Catuaí Vermelho IAC 144)
Patos de Minas - MG	3	40,0	35,0 (Catuaí Vermelho IAC 144)
Campinas - SP	6	33,1	34,7 (Catuaí Vermelho IAC 144)

Analisando-se a tabela 1, verifica-se que em áreas irrigadas as produtividades médias foram de 60 a 66 sacas de café beneficiado/ha/ano e em áreas não irrigadas de 33,1 a 59,4 sacas/ha/ano. Nas áreas sem irrigação, as produtividades médias das cultivares utilizadas como testemunhas variaram de 31,0 a 36,4 sacas.

Cafeeiros da cv IAC 125 RN foram testados em 2005 em relação à resistência a *M. exigua*, sendo o índice de galhas igual a 0,5, com pequenos engrossamentos, porém, sem as galhas típicas causadas pela espécie do nematoide. Na cultivar Catuaí Vermelho IAC 144 o índice de galhas foi igual a 4,5, com presença de galhas típicas. Os dados evidenciam o elevado nível de resistência da 'IAC 125 RN' à espécie *M. exigua* raças 1 e 2 (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Resistência da cultivar IAC 125 RN ao nematoide *Meloidogyne exigua* raça 1*.

Cultivar	IG**	Classificação	NOSR***	NO/g raiz****	FR	Classificação
Catuaí Vermelho IAC 144	4,6	Suscetível	5550	2649,5	1,12	Suscetível
IAC 125 RN	0,5	Resistente	100	51,5	0,02	Resistente

*Raça determinada a partir de testes com hospedeiros diferenciais, sendo patogênica ao café e não patogênica ao tomate, assim como, por análise isoenzimática apresentando fenótipo esterase E2;

**IG = Índice de galhas. Escala de 0 a 5, proposta por Taylor & Sasser (1978). Plantas com IG menor ou igual a 2 são resistentes.

***NOSR = Número de ovos no sistema radicular. Média de quatro plantas com IG menor ou igual a 2.

****NO/g raiz = Número de ovos por grama de raiz. Média de quatro plantas com IG menor ou igual a 2.

Tabela 3. Resistência da cultivar IAC 125 RN ao nematoide *Meloidogyne exigua* raça 2*

Cultivar	IG**	Classificação	NOSR***	NO/g raiz****	FR	Classificação
Catuai Vermelho IAC 144	4,1	Suscetível	1047	2585,3	2,10	Suscetível
IAC 125 RN	0,0	Resistente	25	16,4	0,01	Resistente

*Raça determinada a partir de testes com hospedeiros diferenciais, sendo patogênica ao café e ao tomate, assim como, por análise isoenzimática apresentando fenótipo esterase E1;

**IG = Índice de galhas. Escala de 0 a 5 proposta por Taylor & Sasser (1978). Plantas com IG menor ou igual a 2 são resistentes.

***NOSR = Número de ovos no sistema radicular. Média de quatro plantas com IG menor ou igual a 2.

****NO/g raiz = Número de ovos por grama de raiz. Média de quatro plantas com IG menor ou igual a 2.

Portanto, a cultivar IAC 125 RN é produtiva e apresenta resistência múltipla à ferrugem e ao nematoide *M. exigua*. No entanto, é suscetível ao bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*), à broca-dos- frutos (*Hypothenemus hampei*) e à cercosporiose (*Cercospora coffeicola*). Em relação às regiões de adaptação, pode-se recomendar o seu plantio em áreas onde o café arábica é plantado, desde que não tenham déficit hídrico acentuado. No entanto, é recomendado utilizar preferencialmente a 'IAC 125 RN' em áreas irrigadas ou ferti-irrigadas, pois é exigente em água e nutrientes.

No que se refere a sua importância para o mercado nacional e/ou internacional é importante registrar a principal característica do café obtido com o plantio desta cultivar que se relaciona ao tamanho dos grãos, cuja peneira média é igual à 17,4. A qualidade de bebida é muito boa e a participação da cultivar Bourbon Vermelho em sua formação é de aproximadamente 50%. A cv IAC 125 RN proporciona também menos risco à saúde dos cafeicultores, devido à diminuição do uso de produtos químicos nas lavouras, além de considerável economia para os produtores e sensível redução dos riscos relacionados à poluição ambiental.

CONCLUSÕES

1. A cultivar IAC 125 RN é produtiva, tem maturação precoce dos frutos, é resistente à ferrugem e às duas raças do nematoide *Meloidogyne exigua*.
2. A cultivar IAC 125 RN é exigente em nutrição e água. Portanto, caso não haja um bom balanço hídrico nas áreas a ser plantada, a irrigação torna-se necessária.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao INCT pelo apoio ao desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BETTENCOURT, A. J.; FAZUOLI, L. C., Documentos IAC 84: Melhoramento Genético de *Coffea arabica* L.: Transferência de genes de resistência a *Hemileia vastatrix* do Híbrido de Timor para a cultivar Villa Sarchi de *Coffea arabica*,. Instituto Agronômico, Campinas, SP, 2008, 20p.
- FAZUOLI, L.C.; BRAGHINI, N.T.; SILVAROLLA, M.B; GONÇALVES, W.; MISTRO, J.C.; GUERREIRO FILHO, O.; GALLO, P.B.; ALMEIDA, S.R. IAC 125 RN, CULTIVAR of *Coffea arabica* resistant to rust and to nematode *Meloidogyne exigua*. In: ASIC 2012 International Conference on Coffee Science; ASIC San José Costa Rica, 2012 p. 857-861 CD ROM.