

PRODUÇÃO INICIAL DE CULTIVARES DE CAFEIEIRO RESISTENTES A FERRUGEM EM MINAS GERAIS

Alex Mendonça de Carvalho²; Alexandrino Lopes de Oliveira³; Gladyston Rodrigues Carvalho⁴; Marcelo Frota Pinto⁵; Renato Fonseca de Paiva⁶; Vinicius Teixeira Andrade⁷

¹ Apoio financeiro: Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG

² Mestrando em Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras/UFLA, carvalho.am.@hotmail.com

³ Bolsista do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café alexandrino@bol.com.br

⁴ Pesquisador da EPAMIG, carvalho@epamig.ufla.br

⁵ Mestrando em Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras/UFLA, marcelofp@hotmail.com

⁶ Graduando em Agronomia - Universidade Federal de Lavras/UFLA, r.fpaiva@hotmail.com

⁷ Graduando em Agronomia - Universidade Federal de Lavras/UFLA, vinicius@rehagro.com.br

RESUMO: A obtenção de cultivares portadoras de resistência genética à ferrugem é a melhor estratégia de controle da doença, entretanto, estas cultivares precisam ter uma boa adaptabilidade e estabilidade fenotípica nos diferentes ambientes do Estado visando bom desenvolvimento das plantas e elevada produtividade. O objetivo desse trabalho foi caracterizar o desenvolvimento reprodutivo inicial de cultivares de cafeeiro resistente à ferrugem em diferentes ambientes. O experimento foi conduzido, em quatro locais dentro do Estado de Minas Gerais, com delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições e parcelas constituídas por dez plantas. Avaliou-se 25 cultivares, sendo 22 pertencentes ao grupo das resistentes à ferrugem, com implantação em dezembro de 2005. Analisou-se as seguintes características: produção de 1º safra, uniformidade de maturação e classificação por peneira. Os resultados obtidos pode-se concluir que o desempenho das cultivares é influenciado pelo ambiente de cultivo, sendo que as cultivares apresentaram um alto potencial produtivo em Patrocínio-MG.

Palavras-chave: Produção; ferrugem; café; local.

PRODUCTION OF CULTIVARS OF THE RUST RESISTANT COFFEE IN MINAS GERAIS

ABSTRACT: The obtaining cultivars carrying genetic resistance to rust is the best control strategy for the disease, however, these cultivars need to have good adaptability and phenotypic stability under the various environments of this State, seeking good plant development and high productivity. The objective of this work was to characterize the initial reproductive development of rust resistant coffee plant cultivars under different environments. The experiment was carried out, in four places within the State of Minas Gerais, in a random block experimental layout in, with three repetitions and parcels made up of ten plants. 25 cultivars were evaluated, 22 belonging to the rust resistant group, with implantation in December of the 2005. Examined the following characteristics: production of the first crop, uniform ripening and grading by sieve. The results can be concluded that the performance of the cultivars is influenced by environment, culture, and the cultivars showed a high yield potential in Patrocínio-MG.

Key words: Production; rust; coffee; place

INTRODUÇÃO

O parque cafeeiro do Brasil é constituído basicamente pelas cultivares Catuaí e Mundo Novo, que são suscetíveis a principal doença da cultura, a ferrugem alaranjada (*Hemileia vastatrix* Berk & Br). Dependendo da altitude, das condições climáticas e estado nutricional da planta, a ferrugem pode causar até 50% de perdas na produção (Zambolim et al., 2002). Além das perdas da produção, é de relevância o custo de controle da ferrugem que, dependendo do produto utilizado e tecnologia de aplicação, pode ser representativo no custo de produção do café. Também é de importância o risco de contaminação ambiental principalmente por meio da utilização indevida dos defensivos, bem como a exposição dos trabalhadores a esses produtos podendo acarretar problemas para a saúde desses trabalhadores. Dessa maneira é de fundamental importância a obtenção de cultivares com resistência a essa doença e principalmente a avaliação nos diferentes ambientes, onde se cultiva café.

A avaliação de cultivares em vários locais é uma etapa importante na fase final de seleção uma vez que, para se obter uma cultivar, é preciso que a mesma tenha uma boa adaptabilidade e estabilidade fenotípica em diferentes ambientes, tornando possível a identificação de cultivares de comportamento previsível e que sejam responsivas às variações ambientais, em condições específicas ou amplas. (Cruz & Regazzi, 2001)

O estudo da estabilidade da produção de cultivares de cafeeiro é de grande importância considerando a diversidade de ambientes que a cultura é submetida. Ocorrem acentuadas diferenças quanto ao clima, ao solo e práticas de manejo empregadas pelos cafeicultores nas regiões produtoras dentro de cada região, visto que também são bastante acentuadas as variações de ambiente entre os anos de colheita (Mendes, 1994).

Um primeiro passo para estudar o comportamento de cultivares ou progênies em vários locais é a condução de experimentos nesses locais e em seguida, estimar a interação, para procurar alternativas para atenuar o efeito da interação, sendo necessário, para isso, a realização da análise conjunta desses experimentos (Ramalho et al., 2000).

Em trabalho com progênies de Icatu em duas localidades do Sul de Minas Gerais, Machado e São Sebastião do Paraíso, por oito colheitas consecutivas, Correa (2004) não encontrou significância para a interação progênies x locais, mas a interação tripla progênies x locais x colheitas foi altamente significativa, mostrando a importância do estudo em mais de um local e também por várias colheitas.

Pereira et al. 2005, trabalhando com plantas oriundas do cruzamento entre Híbrido de Timor e Catuaí, avaliou quatro colheitas de 23 progênies localizadas em Machado - Sul de Minas Gerais e Araponga - Zona da Mata de Minas Gerais. Os autores verificaram que materiais do híbrido H419 e H516 se destacaram nos dois locais de cultivo, sendo que a progênie H516-2-1-1-18 teve um maior potencial produtivo nos dois locais.

Dessa forma objetivou-se nesse trabalho avaliar o comportamento em relação à estabilidade fenotípica da produção de grãos de cultivares de cafeeiro resistentes à ferrugem em diferentes ambientes de forma a obter informações que possam contribuir para indicação dessas cultivares com segurança para as diversas regiões produtoras do Estado.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios estão sendo conduzidos em quatro locais, sendo que os mesmos foram instalados em dezembro de 2005 (Tabela 1). Dois ensaios foram conduzidos na região do Sul de Minas Gerais, localizados na Fazenda Experimental da EPAMIG na comunidade do Faria em Lavras – MG e na Fazenda Taquaril em propriedade particular no município Santo Antônio do Amparo – MG. Outros dois ensaios foram instalados na região do Alto Paranaíba, situados na Fazenda Experimental da EPAMIG em Patrocínio – MG e na Fazenda Ouro Verde em propriedade particular no município de Campos Altos – MG.

TABELA 1. Relação e caracterização dos locais de instalação dos experimentos de competição de cultivares resistentes à ferrugem.

Município	Região do Estado	Altitude (m)	Temp. média (°C)	Precipitação Média (mm)	Relevo
Lavras	Sul	919	19,3	1529	Ondulado
Sto. Ant. do Amparo	Sul	960	19,8	1670	Ondulado
Campos Altos	Alto Paranaíba	1230	17,6	1830	Plano
Patrocínio	Alto Paranaíba	966	22	1620	Plano

Foram avaliadas 25 cultivares desenvolvidas pelos principais programas de melhoramento genético, que pesquisam a cultura no país, lançadas nos últimos 10 anos, sendo 22 pertencentes ao grupo das resistentes à ferrugem alaranjada do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*), e três susceptíveis, Catuaí vermelho IAC 144, Catuaí amarelo IAC 62 e Topázio MG 1190. (Tabela 2)

TABELA 2. Relação das cultivares que foram utilizadas nos experimentos instalados nos diferentes locais de cultivo do Estado.

Nº de ordem	Cultivares	Genealogia	Instituição de origem
01	Catuaí Amarelo 2 SL	(Icatu x Catuaí)	PROCAFÉ
02	Catuaí Amarelo 24/137	(Icatu x Catuaí)	PROCAFÉ
03	Catuaí Amarelo 20/15 cv 479	(Icatu x Catuaí)	PROCAFÉ
04	Catuaí Vermelho 785/15	(Icatu x Catuaí)	PROCAFÉ
05	Catuaí Vermelho 20/15 cv 476	(Icatu x Catuaí)	PROCAFÉ
06	Sábua 398	(Catimor x Acaiaí)	PROCAFÉ

07	Palma II	(Catimor x Catuaí)	PROCAFÉ
08	Acauã	(Sarchimor x Mundo Novo)	PROCAFÉ
09	Oeiras MG 6851	(Caturra x Híbrido de Timor 832/1)	EPAMIG
10	Catiguá MG 1	(Catuaí Amarelo x Híbrido de Timor)	EPAMIG
11	Sacramento MG 1	(Catuaí Verm. IAC 81 x Híbrido de Timor 43852)	EPAMIG
12	Catiguá MG 2	(Catuaí Amarelo x Híbrido de Timor)	EPAMIG
13	Araponga MG 1	(Catuaí Am. IAC 86 x Híbrido de Timor 446/08)	EPAMIG
14	Paraíso MG 1	(Catuaí Am. IAC 30 x Híbrido de Timor 2570)	EPAMIG
15	Pau Brasil MG 1	(Catuaí Verm. IAC 141 x Híbrido de Timor 442-34)	EPAMIG
16	Tupi	Sarchimor 1969	IAC
17	Obatã	(Sarchimor x Catuaí)	IAC
18	Iapar 59	Sarchimor 1969	IAPAR
19	IPR 98	Seleção de Sarchimor 1969	IAPAR
20	IPR 99	(Catuaí x Icatu)	IAPAR
21	IPR 103	(Catuaí x Icatu)	IAPAR
22	IPR 104	(Catuaí x Icatu)	IAPAR
23	Catuaí Vermelho IAC 144	(Mundo Novo x Caturra)	IAC
24	Topázio MG 1190	(Catuaí x Mundo Novo)	EPAMIG
25	Catuaí Amarelo IAC 62	(Mundo Novo x Caturra)	IAC

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. As parcelas foram constituídas de 10 plantas, sendo considerada parcela útil para avaliação apenas as seis plantas centrais. O espaçamento adotado foi de 3,5 x 0,70 m. Foram avaliadas as seguintes características de caráter reprodutivo:

- Produção de café beneficiado: avaliou-se a 1ª produção de grãos, em junho de 2008 em quilograma de café cereja (“café da roça”) por parcela. Posteriormente realizou-se a conversão para sacas de 60 kg de beneficiado/ha por meio do rendimento de uma amostra de 3 kg de café cereja coletada por ocasião da colheita
- Época e uniformidade de maturação: avaliadas por ocasião da colheita, em que os frutos das seis plantas centrais da parcela foram amostrados em ramos plagiotrópicos localizados nos quatro quadrantes. A uniformidade de maturação foi expressa pela percentagem de frutos “cereja”;
- Peneira do material: uma amostra de 300 gramas de café beneficiado foi passado pelo conjunto de peneiras sendo que o material retido em cada peneira foi pesado determinando-se a porcentagem de cada peneira.

Foram adotadas todas as práticas de manejo usualmente empregadas na cultura para cada região, a exceção do controle químico da ferrugem. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa computacional Sisvar (Ferreira 2000). Detectando diferenças significativas entre os tratamentos e entre as interações, foram feitos os desdobramentos e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Scott Knott.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância das características produção, classificação por peneira e uniformidade de maturação se encontram na tabela 3. Observa-se que houve efeito significativo para progênies, locais e para interação progênies x locais para todas as características avaliadas. A significância da interação demonstra que o comportamento das cultivares não é coincidente nos ambientes avaliados, refletindo em diferentes sensibilidades dos genótipos às mudanças do ambiente. Quando se considera uma característica, a exemplo da produção, o fenótipo observado é função do genótipo, do ambiente e da interação dos genótipos por ambientes (Ramalho et al., 1993).

TABELA 3. Resumo da análise de variância, média e coeficiente de variação referente à produção de 1º safra (2008/2009), uniformidade de maturação e classificação por peneira dos grãos em Lavras, Santo Antônio do Amparo, Campos Altos e Patrocínio.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio (produção)	Quadrado Médio (unif. maturação)	Quadrado Médio (peneira)
Progênes	24	308,9959**	541,7890**	376,1393**
Local	3	25427,4590**	28584,2572**	1860,8951**
Blocos (local)	8	7,0138	10,1945	109,6955
Progênie*Local	72	171,7938**	324,5162**	109,0310**
Erro	192	9,8917	13,8574	56,6058
CV%		17,27	6,01	19,12
Média		18,21	61,97	39,36

**significativo a 1% de probabilidade pelo teste F

Analisando a tabela 4, onde estão relacionadas as produtividades das progênes em Lavras, Santo Antônio do Amparo, Campos Altos e Patrocínio, observa-se que em cada ambiente, as melhores cultivares se alteram demonstrando a influência do ambiente sobre as progênes, corroborando afirmações de Bartholo e Chebabi (1985), que mencionaram a necessidade de se instalar um mesmo experimento em mais locais quando se deseja selecionar progênes de cafeeiro nos programas de melhoramento genético.

Devido ao 1º ano de produção das plantas, nota-se uma produtividade baixa nos locais de avaliação, exceto em Patrocínio. Para cada local, verificou um grupo de materiais mais adaptados. Entre as cultivares menos produtivas nos quatro locais destacam-se IPR 98, Iapar 59 e Catiguá MG1, já o Catuaí Vermelho IAC 144 foi a cultivar mais produtiva em 1º safra em Lavras e Santo Antonio do Amparo.

Nota-se pela tabela que no ensaio instalado em Patrocínio houve a formação de sete grupos de materiais sendo que as cultivares Sabiá 398 e Topázio 1190 se destacaram sobre as demais. No entanto, essas cultivares, não apresentaram o mesmo desempenho em outros locais, indicando baixa adaptabilidade e elevada interação com o ambiente que segundo Cruz e Regazzi (2001) às vezes pode não ser desejável em uma cultivar.

Vale ressaltar que boa parte das cultivares avaliadas apresentaram um grande potencial produtivo em Patrocínio, como por exemplo, a cultivar Sabiá 398 e Topázio 1190 que apresentaram produtividades de 70,74 e 68,70 sc/ha respectivamente, ou seja, produtividade essa acima dos padrões normais da região.

Com relação à percentagem de peneira 17 e acima, percentagem de moca e uniformidade de maturação nota-se uma variabilidade para essas características em Patrocínio. É importante destacar que a maioria das cultivares avaliadas em Patrocínio apresentaram alta % de peneira acima de 17, baixa % de moca e boa uniformidade de maturação, visto que essas características são sempre buscadas pelos melhoristas e desejada pelos cafeicultores.

Bonomo (2004), avaliando progênes oriundas do cruzamento de Híbrido de Timor x Catuaí comparadas com Catuaí também observou variabilidade das progênes para produção de cafés de qualidade superior quanto à classificação por tipo, apresentando valores de peneira média à alta e baixa incidência de sementes tipo concha e moca.

TABELA 4 - Produtividade de 1ª safra (sacas.ha⁻¹), ano safra 2008/2009, em Lavras, Santo Antônio do Amparo, Campos Altos e Patrocínio; uniformidade de maturação e classificação por peneira em Patrocínio

Progênie	Produção (sc/ha)				Local: Patrocínio			
	Lavras	S. A. A.	Campos Altos	Patrocínio	% Fruto		Peneira	
					Cereja	Verde	> 17	Moca 10
Catuaí Am. 2 SL	1,36 c	4,08 c	8,33 d	52,37 c	38,64 d	44,77 b	41,67 a	11,33 a
Catuaí Am. 24/137	11,56 b	6,95 c	12,58 c	61,56 b	48,53 b	39,91 c	37,33 a	10,67 a
Catuaí Am. 20/15 cv 479	4,42 c	11,18 b	11,22 c	48,63 d	35,12 d	40,06 c	23,92 b	9,37 a
Catuaí Verm. 785/15	1,70 c	10,31 b	9,52 c	34,69 f	21,22 f	41,90 c	48,55 a	12,06 a
Catuaí Verm. 20/15 cv 476	3,06 c	7,34 c	7,48 d	45,91 d	16,13 g	24,64 f	30,00 b	9,75 a
Sábia 398	10,54 b	18,98 a	12,58 c	70,74 a	41,29 c	39,64 c	35,11 a	8,96 a
Palma II	9,18 b	9,52 c	13,60 c	60,19 b	26,95 e	53,51 a	39,85 a	10,81 a
Acauã	6,80 c	7,41 c	7,14 d	38,19 f	37,44 d	46,54 b	28,72 b	15,52 a
Oeiras Mg 6851	3,74 c	13,13 b	6,80 d	34,69 f	39,83 d	28,91 e	30,44 b	9,28 a
Catiguá MG 1	5,10 c	10,61 b	4,42 d	30,61 g	41,43 c	34,82 d	33,71 b	15,76 a
Sacramento MG 1	4,08 c	12,20 b	4,76 d	35,37 f	35,14 d	27,85 e	33,50 b	13,67 a

Catiguá MG 2	4,42 c	4,08 c	8,50 d	32,99 f	48,65 b	38,01 c	24,67 b	10,97 a
Araponga MG 1	5,44 c	7,48 c	9,86 c	45,23 d	32,52 d	40,83 c	24,89 b	12,86 a
Paraíso MG 1	5,10 c	7,71 c	22,79 a	27,21 g	35,24 d	39,90 c	23,86 b	13,98 a
Pau Brasil Mg 1	5,10 c	2,83 c	22,79 a	41,15 e	23,18 f	34,44 d	40,13 a	10,29 a
Tupi	5,44 c	9,07 c	9,18 c	66,32 a	29,68 e	45,75 b	33,00 b	8,84 a
Obatã	7,48 c	14,81 a	24,49 a	63,94 b	36,75 d	48,71 b	35,16 a	8,98 a
Iapar 59	7,14 c	5,44 c	6,12 d	30,95 g	23,93 f	32,02 d	40,45 a	10,85 a
IPR 98	5,10 c	9,37 c	8,50 d	31,97 g	27,11 e	32,99 d	37,00 a	8,04 a
IPR 99	5,10 c	6,41 c	16,66 b	65,64 a	33,62 d	34,78 d	37,89 a	12,71 a
IPR 103	2,52 c	13,91 b	10,88 c	53,73 c	29,28 e	31,21 d	45,40 a	8,69 a
IPR 104	6,46 c	3,73 c	14,96 b	37,41 f	21,15 f	27,30 e	38,25 a	7,50 a
Catuai Vermelho IAC 144	19,72 a	15,82 a	9,18 c	27,69 g	65,42 a	24,19 f	47,41 a	22,21 a
Topázio MG 1190	10,20 b	8,25 c	21,43 a	68,70 a	43,04 c	41,71 c	31,71 a	10,07 a
Catuai Amarelo IAC 62	7,34 c	6,12 c	18,36 b	25,70 g	88,85 a	7,20 g	36,58 a	18,16 a

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula linha não diferem pelo teste Scott-knott ($P < 0,05$).

CONCLUSÕES

- O desempenho das cultivares é influenciado pelo ambiente de cultivo;
- As cultivares apresentaram um alto potencial produtivo em Patrocínio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTHOLO, G.F.; CHEBABI, M.A. Melhoramento do cafeeiro: recomendação de linhagens das variedades cultivadas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.47-50, jun.1985.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2001. 390 p.

CORREA, L.V.T. Adaptabilidade e estabilidade de progênies de cafeeiro Icatu. 2004. 55p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258

MENDES, A. N. G. **Avaliação de metodologias empregadas na seleção de progênies do cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. 1994. 167 p. tese (Doutorado genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG
RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. de. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras:UFLA, 2000. 326p.

PEREIRA, A. A., SINVAL, W. N.; MOURA, W. M.; SAKIYAMA, N. S. Produtividade de progênies de cafeeiros portadores de resistência à ferrugem, nas regiões Sul e Zona da Mata de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA CAFES DO BRASIL, 4, 2005, Londrina, PR. **Resumos expandidos...** Brasília; Embrapa. 2005. CDROOM.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos.; ZIRMMERMAM, M. J. de. **O. Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: Editora UFG, 1993. 271 p.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do.; COSTA, H.; PEREIRA, A. A.; CHAVES, G. M. Epidemiologia e Controle Integrado da Ferrugem-do-cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed) **O Estado da Arte de Tecnologias na Produção de Café. 4.** Viçosa-MG, 2002. p.399-450.