

## HETEROSE EM HÍBRIDOS DE *COFFEA ARABICA* COM RESISTÊNCIA À FERRUGEM, MANCHA AUREOLADA E BICHO-MINEIRO

E. Andreazi: bolsista do CNPq; G.H. Sera, T. Sera: pesquisadores do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR); F.G. Carvalho: bolsista do Consórcio Pesquisa Café; Luciana Harumi Shigueoka: bolsista do CNPq; Cristiane Gonçalves Gardiano: bolsista do Consórcio Pesquisa Café; Valdir Mariucci Junior: bolsista do CEE

O melhoramento genético de café arábica está mais direcionado para a obtenção de cultivares do tipo linhagem com características homogêneas (geneticamente estáveis), onde estes cafeeiros são avançados, através de sementes, até gerações F5, F6 ou mais. Os híbridos F1 de café quando comparadas com as linhagens puras, possuem vantagens como maior produtividade, vigor vegetativo e resistência múltipla para pragas e doenças, além de tempo menor para a obtenção das cultivares. O cultivo de híbridos de café arábica depende de técnicas que viabilizam a multiplicação clonal em larga escala. O objetivo deste trabalho foi selecionar híbridos com alta heterose para produtividade e vigor vegetativo, além de resistência à ferrugem, mancha aureolada e bicho-mineiro.

Os experimentos foram instalados em três locais do estado do Paraná (Brasil): Londrina, com temperatura média anual de 20,8 °C e precipitação média anual de 1400 a 1600 mm/ano, no espaçamento de 2,5 x 1,0 m, delineamento em blocos ao acaso com três repetições e três plantas por parcela; Congonhinhas, com temperatura média anual de 19,6°C e precipitação média anual de 1400 a 1600 mm/ano, no espaçamento de 2,5 x 1,0 m, delineamento em blocos ao acaso com três repetições e uma planta por parcela; Itaguajé, com temperatura média anual de 21,8°C e precipitação média anual de 1200 a 1400 mm/ano, no espaçamento de 3,0 x 1,0 m, delineamento em blocos ao acaso com três repetições e uma planta por parcela.

Foram avaliadas as características produção, vigor vegetativo, ferrugem (*Hemileia vastatrix*), mancha aureolada (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*) e bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*), em 13 híbridos e em quatro cultivares do tipo linhagem pura usadas como padrões (Tabela 1). A produção e o vigor vegetativo foram avaliados nos anos 2008 a 2011. A ferrugem foi avaliada no ano 2011, em todos os locais. A bacteriose mancha-aureolada foi avaliada no ano 2008 e o bicho-mineiro em 2009, ambos no município de Congonhinhas. Foram considerados cafeeiros resistentes à ferrugem, mancha-aureolada e bicho-mineiro aqueles que apresentaram notas médias menor ou igual a 2,00. Para a variável produção foi estimada a heterose em relação à média da melhor linhagem pura em todos os híbridos através da fórmula  $H = [(F1/C).100]-100$ , onde: H = heterose em relação a média da melhor testemunha; F1 = produtividade média do híbrido F1; C = produtividade média da melhor cultivar padrão do tipo linhagem pura. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de médias.

**Tabela 1.** Descrição, origem e abreviação dos híbridos e testemunhas (linhagens puras) de *Coffea arabica*.

Nº	Descrição e origem dos híbridos	Abreviação
1	(“Catuaí” x “ <i>Coffea arabica</i> da Etiópia SH1”) x ‘IPR 99’ C3P2	CíEt SH1x I99 C3P2
2	(“Catuaí” x “ <i>Coffea arabica</i> da Etiópia SH1”) x ‘IPR 99’ C1P2	CíEt SH1x I99 C1P2
3	‘IAPAR59’ x (“Aramosa” x ‘Tupi IAC 1669-33’)	I59 x (Aramosa x Tp)
4	‘Icatu vermelho p 116” x “IAPAR 59 fruto graúdo”	IcV P116 x I59G
5	(“Catuaí” x “ <i>Coffea arabica</i> da Etiópia SH1”) x ‘IPR 99’ C3P2	CíEt SH1x I99 C3P2
6	‘Tupi IAC 1669-33’ x (“Aramosa” x ‘Tupi IAC 1669-33’)	Tp x (Aramosa x Tp)
7	‘Mundo Novo IAC 376-4’ x ‘Tupi IAC 1669-33’	MN x Tp
8	‘IAPAR 59’ x (“Aramosa” x ‘Tupi IAC 1669-33’)	I59 x (Aramosa x Tp)
9	‘Tupi IAC 1669-33’ x (“Aramosa” x ‘Tupi IAC 1669-33’)	Tp x (Aramosa x Tp)
10	‘Mundo Novo IAC 376-4’ x ‘IPR 107’	MN x I107
11	(“Catuaí” x “ <i>Coffea arabica</i> da Etiópia SH1”) x ‘Tupi IAC 1669-33’ L3C3	CíEt SH1x Tp L3C3
12	(“Catuaí” x “ <i>Coffea arabica</i> da Etiópia SH1”) x ‘IAPAR 59 fruto graúdo’	CíEt SH1x I59G
13	‘Catuaí Vermelho IAC 81’ x ‘Tupi IAC 1669-33’	CíV x Tp
<b>Linhagens puras</b>		
14	‘IAPAR 59’	I59
15	‘Tupi IAC 1669-33’	Tp
16	‘Catuaí Vermelho IAC 99’	CíV
17	‘Mundo Novo IAC 376-4’	MN

### Resultados e Conclusões

De modo geral, em Londrina, a maioria dos híbridos apresentaram produção significativamente superior às cultivares padrões Tupi, IAPAR 59, Mundo Novo e Catuaí Vermelho, exceto os híbridos 1, 10 e 13, apesar desses apresentarem médias superiores às testemunhas. Em Congonhinhas com exceção dos híbridos 1, 2 e 5 todos os outros tiveram produções estatisticamente superiores às testemunhas. Em Itaguajé somente os híbridos 5, 7, 11 e 12 tiveram comportamento estatisticamente superiores às linhagens puras (Tabela 2).

Os híbridos 7 (MN x Tp), 11 (CíEt SH1 x Tp L3C3) e 12 (CíEt SH1 x I59G) apresentaram produções estatisticamente superiores às linhagens puras em todos os locais. Esses mesmos híbridos apresentaram as maiores produtividades médias em Londrina e Itaguajé, enquanto que o híbrido 7 apresentou a maior produtividade média em Congonhinhas.

O híbrido 12 (CíEt SH1x I59G) apresentou resistência simultânea à ferrugem e mancha aureolada. O híbrido 3 (I59 x (Aramosa x Tp)) apresentou resistência simultânea a ferrugem e bicho-

mineiro. Os híbridos 1 (CíEt SH1 x I99 C3P2) e 2 (CíEt SH1 x I99 C1P2) apresentaram resistência à ferrugem. Os híbridos 6 (Tp x (Aramosa x Tp)) e 9 (Tp x (Aramosa x Tp)) apresentaram resistência simultânea ao bicho-mineiro e à mancha-aureolada, indicando que *C. racemosa* é uma fonte de resistência à essa bacteriose.

A variação na heterose padrão para produção ficou entre 13,19 e 84,05 % em Londrina. Em Congonhinhas essa variação ficou entre -49,2 e 81,15 %, sendo os híbridos 1, 2 e 5 com heterose negativa, indicando uma baixa capacidade de combinação de CíEt SH1 e 'IPR 99' para esse local. Em Itaguajé a variação foi de -20,85 a 58,3 %, sendo novamente o híbrido 1 com heterose negativa e para o híbrido 6 heterose nula.

Em geral todos os híbridos, independente do local, foram no mínimo estatisticamente iguais às testemunhas em relação ao vigor vegetativo.

**Tabela 2.** Médias de produção (Prod), heterose padrão (H%), vigor vegetativo, ferrugem (Ferr), mancha-aureolada (MA) e bicho-mineiro (BM) de 13 híbridos F1 e quatro cultivares linhagens de *Coffea arabica* em três locais do estado do Paraná.

Nº (2)	Londrina <sup>(1)</sup>				Congonhinhas <sup>(1)</sup>						Itaguajé <sup>(1)</sup>			
	Prod <sup>(3)</sup>	H%	Vigor	Ferr	Prod <sup>(3)</sup>	H%	Vigor	Ferr	MA	BM	Prod <sup>(3)</sup>	H%	Vigor	Ferr
11	48,00 a	84,05	7,55 a	2,06 b	40,32 a	15,86	8,33 b	1,00 b	3,33 a	5,00 a	57,19 a	58,30	9,38 b	2,00 c
12	42,72 a	63,80	8,28 a	1,89 b	41,20 a	18,39	9,00 a	1,00 b	1,00 b	5,00 a	54,73 a	51,48	8,92 c	1,00 d
7	41,76 a	60,12	8,03 a	3,00 a	63,04 a	81,15	8,79 a	1,00 b	3,33 a	4,33 b	50,26 a	39,11	9,29 b	1,67 c
9	40,80 a	56,44	8,33 a	2,33 b	48,96 a	40,69	9,17 a	1,00 b	1,00 b	2,00 c	43,06 b	19,19	9,50 b	1,00 d
4	39,04 a	49,69	7,92 a	3,22 a	48,00 a	37,93	9,09 a	1,00 b	3,67 a	5,00 a	38,06 b	5,35	9,25 b	1,00 d
5	37,84 a	45,09	7,79 a	2,44 b	31,68 b	-8,97	8,01 b	1,00 b	3,33 a	5,00 a	45,26 a	25,28	8,96 c	1,00 d
6	37,84 a	45,09	8,36 a	2,44 b	46,96 a	34,94	9,54 a	1,00 b	1,00 b	2,00 c	36,13 b	0,00	9,92 a	1,00 d
8	36,16 a	38,65	8,08 a	2,11 b	42,00 a	20,69	9,25 a	1,00 b	3,33 a	2,00 c	40,73 b	12,73	9,25 b	1,00 d
2	34,72 a	33,13	7,78 a	1,89 b	24,80 b	-28,74	7,00 c	1,00 b	3,67 a	5,00 a	42,53 b	17,71	9,17 b	1,00 d
3	33,92 a	30,06	7,53 a	1,78 b	52,00 a	49,43	8,92 a	1,00 b	3,33 a	2,00 c	40,60 b	12,36	9,29 b	1,00 d
1	30,40 b	16,56	7,08 b	1,89 b	17,68 b	-49,20	6,08 d	1,00 b	3,00 a	5,00 a	28,60 b	-20,85	8,00 e	2,00 c
13	29,84 b	14,42	7,19 b	2,55 b	49,44 a	42,07	8,08 b	1,00 b	4,00 a	5,00 a	29,20 b	-19,19	8,54 d	1,00 d
10	29,52 b	13,19	6,99 b	2,66 b	45,20 a	29,89	8,04 b	4,00 a	3,67 a	5,00 a	37,26 b	3,14	8,54 d	2,67 b
Tp	26,08 b	0,00	7,00 b	1,78 b	17,60 b	-49,43	6,01 d	1,00 b	3,67 a	5,00 a	36,13 b	0,00	8,59 d	1,67 c
I59	25,52 b	-2,15	6,61 b	1,92 b	25,36 b	-27,13	7,15 c	1,00 b	3,33 a	5,00 a	31,46 b	-12,92	8,50 d	1,17 d
MN	23,12 b	-11,35	6,58 b	3,78 a	28,64 b	-17,70	6,88 c	4,00 a	4,67 a	5,00 a	32,80 b	-9,23	7,59 f	5,00 a
CíV	22,72 b	-12,88	6,67 b	3,52 a	34,80 b	0,00	7,84 b	4,17 a	3,83 a	4,17 b	32,40 b	-10,33	8,23 d	4,50 a
CV%	19,65		6,2	25,01	28,82		5,63	10,44	15,02	3,57	16,68		2,06	20,06

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade. <sup>(2)</sup> Médias ordenadas decrescentemente dos híbridos mais produtivos para os menos produtivos em Londrina. <sup>(3)</sup> Produtividade média em sacas beneficiadas/hectare/ano.

Os híbridos 7 (MN x Tp), 11 (CíEt SH1 x Tp L3C3) e 12 (CíEt SH1 x I59G) se destacaram pela alta produtividade em todos os locais, indicando uma boa capacidade de combinação de MN com Tp, CíEt SH1 com Tp L3C3 e CíEt SH1 com I59G. O híbrido 12, além de alta produtividade, apresentou resistência simultânea à ferrugem e mancha-aureolada. Os híbrido 7 e 11 apresentaram resistência completa à ferrugem em Congonhinhas e Itaguajé, porém foram observadas algumas plantas suscetíveis em Londrina. Para que os híbridos se tornem cultivares é preciso que sejam de produtividade maior do que as melhores cultivares do tipo linhagem, além de apresentar resistência para pragas e doenças para compensar o alto custo da produção de mudas clonais via embriogênese somática. Portanto, esses três híbridos possuem potencial para serem utilizadas como cultivares. Os híbridos 3, 6, 8 e 9, todos portadores de genes de *C. racemosa*, também poderiam ser cultivares, pois foram estatisticamente mais produtivas do que as linhagens puras em Londrina e Congonhinhas, além de serem simultaneamente resistentes à ferrugem e bicho-mineiro, apesar dos híbridos 6, 8 e 9 apresentarem algumas plantas suscetíveis à ferrugem em Londrina. Como já relatado anteriormente, os híbridos 6 e 9 também foram resistentes à mancha-aureolada.

Para os híbridos 7 (MN x Tp), 11 (CíEt SH1 x Tp L3C3) e 12 (CíEt SH1 x I59G) deverá ser efetuado um estudo de viabilidade econômica para produção comercial via clonagem, pois foram de alta produtividade em todos os locais e apresentaram resistência múltipla às doenças.