

## IDENTIFICAÇÃO DE PROGÊNIES DE CAFÉ ARÁBICA PORTADORAS DE GENES DE *Coffea racemosa* COM CICLO DE MATURAÇÃO DOS FRUTOS PRECOCE<sup>1</sup>

Gustavo Hiroshi Sera<sup>2</sup>; Tumoru Sera<sup>2,3</sup>; Carlos Theodoro Motta Pereira<sup>3,4</sup>; Fernando Cesar Carducci<sup>3</sup>; Valdir Mariucci Junior<sup>3,5</sup>; Kamila Carmezini Costa<sup>4</sup>; Elder Andreazi<sup>5</sup>; Filipe Gimenez Carvalho<sup>5</sup>; Leandro Miorim Rocha<sup>5</sup>; Pedro Machado<sup>3</sup>; Luciana Harumi Shigueoka<sup>5</sup>; Luis Antonio Ferreira Brocco<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup> Pesquisadores, DSc, Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Londrina-PR, gustavoser@iapar.br, tsera@iapar.br

<sup>3</sup> Bolsistas Consórcio Pesquisa Café

<sup>4</sup> Estudantes do Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL), Londrina – PR.

<sup>5</sup> Estudantes da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina – PR.

**RESUMO:** Em regiões com temperaturas mais amenas não é indicado o plantio de cultivares de café tardias ou muito tardias, pois a colheita pode coincidir com o início da floração, além do risco de geadas nos frutos verdes. Em locais com temperaturas mais amenas ou com risco de geada existe uma escassez de cultivares dos ciclos de maturação precoce (ex., ‘Acaia IAC 474-19’, ‘Icatu Precoce IAC 3282’, IAPAR 59) e muito precoce (ex., ‘Siriema’), dificultando o escalonamento da colheita em regiões cafeeiras com temperaturas médias anuais entre 18 e 19°C. O objetivo desse estudo foi identificar cafeeiros com ciclo de maturação precoce e muito precoce em progênies de café arábica, portadoras de genes de *C. racemosa*. O experimento de campo foi instalado no IAPAR, em setembro de 2007, em Londrina, PR, Brasil. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições e parcelas de cinco plantas no espaçamento de 2,5 x 0,5 m. Foram avaliadas 17 progênies F1RC6 derivadas de retrocruzamentos de diferentes genótipos de café arábica com uma planta F2 do genótipo C1195-5-6-2. Como padrões comparativos foram utilizadas as cultivares IAPAR 59, IPR 99 e Catuaí Vermelho IAC 81 que possuem, respectivamente, ciclos de maturação semiprecoce, semitardio e tardio. Foram avaliadas as características produção, vigor vegetativo e ciclo de maturação dos frutos. Foram identificadas 10 progênies F1RC6 de café arábica, portadoras de genes de *C. racemosa* com potencial para se tornarem cultivares com ciclo precoce e muito precoce.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aramosa, *Coffea arabica*, cultivares, melhoramento.

## IDENTIFICATION OF ARABICA COFFEE PROGENIES CARRYING *Coffea racemosa* GENES WITH EARLY RIPENING CYCLE

**ABSTRACT:** In regions with lower temperatures is not indicated to plant coffee cultivars with late and very late ripening cycles, because the harvest may coincide with the beginning of the flowering, which would damage the flowers, besides the risk of frost on the green fruits. In areas with lower temperatures or frost risk there are few cultivars with early (e.g., ‘Acaia IAC 474-19’, ‘Icatu IAC 3282’, ‘IAPAR 59’) and very early (e.g., ‘Siriema’) ripening cycles, hindering the harvest in different times in coffee regions with average annual temperatures between 18 and 19°C. The aim of this study was to identify coffee genotypes with early and very early ripening cycles in Arabica coffee progenies, carrying *C. racemosa* genes. The field experiment was conducted at IAPAR and planted in September 2007, in Londrina, PR, Brazil. The experimental design was a randomized block design with three replications and plots with five plants, in the spacing 2.5 x 0.5 m. We evaluated 17 F1RC6 progenies derived from backcrosses of different Arabica coffee genotypes with one F2 plant of C1195-5-6-2 genotype, which carries *C. racemosa* genes. The checks of the experiment were ‘IAPAR 59’, ‘IPR 99’ and ‘Catuaí Vermelho IAC 81’ that are semi-early, semi-late and late ripening cycles, respectively. Yield, vegetative vigor and ripening cycle were evaluated. 10 F1RC6 Arabica coffee progenies, carrying *C. racemosa* genes, have potential to become cultivars with early and very early ripening.

**KEYWORDS:** Aramosa, breeding, *Coffea arabica*, cultivars.

## INTRODUÇÃO

A cafeicultura brasileira vem sofrendo com a falta de mão de obra e aumento dos custos de produção. Uma tecnologia simples de ser usada e que não implica em aumento dos custos de produção é o escalonamento da colheita utilizando cultivares de café com diferentes ciclos de maturação dos frutos.

A escassez da mão de obra é um problema sério para cafeicultores que dependem da colheita manual, porém mesmo para aqueles que utilizam a colheita mecanizada o escalonamento é útil, pois amplia a capacidade da colheitadeira e é possível uma infraestrutura mais barata com uma diminuição dos custos com lavador-descascador, secadores e terreiros. Além disso, existe o risco da chuva na colheita que frequentemente vem ocorrendo em várias regiões cafeeiras do Brasil, o que muitas vezes diminui a qualidade do café tanto pela fermentação do café na árvore quanto pela queda dos frutos no chão.

Com o uso de cultivares com diferentes ciclos de maturação dos frutos é possível diminuir os custos com a mão de obra, infraestrutura, equipamentos e aumento da qualidade do café pela colheita de mais cafés no ponto ideal e também devido à diminuição de risco de chuva na colheita (Sera, 2001; Matiello et al., 2005; Medina-Filho et al., 2008; Pereira et al., 2010).

Nas cultivares de café arábica existem diferenciais quanto aos ciclos de maturação dos frutos. O ciclo de maturação dos frutos trata-se de uma característica poligênica com importante efeito ambiental, como região de cultivo, face de exposição do terreno, disponibilidade de nutrientes e incidência de agentes bióticos, entre outros. Em uma mesma lavoura, o ciclo pode variar de um ano para o outro (Guerreiro-Filho et al., 2008; Pereira et al., 2010).

Atualmente, as cultivares existentes são dos ciclos de maturação muito precoce, precoce, médio, tardio e muito tardio (Aguar et al., 2004; Guerreiro-Filho et al., 2008). São muitas as opções de cultivares com ciclo médio, tardio e precoce. Poucas cultivares são de ciclo muito tardio como é o caso de 'Acauã', 'Obatã Vermelho IAC 1669-20' e 'Obatã Amarelo IAC 4739'. Mais raro ainda, são cultivares de ciclo muito precoce como 'Siriema 842', portadora de genes do *Coffea racemosa* (Carvalho et al., 2008).

Em regiões com temperaturas mais amenas não é indicado o plantio de cultivares de café tardias ou muito tardias, pois a colheita pode coincidir com o início da florada, o que pode danificar as flores, além do risco de geadas nos frutos verdes. Para locais com temperaturas mais amenas ou com risco de geada existe uma escassez de cultivares dos ciclos de maturação precoce e muito precoce, ou seja, iguais ou mais precoces do que as cultivares 'Acaia IAC 474-19', 'Icatu Precoce IAC 3282' e IAPAR 59, dificultando o escalonamento da colheita em regiões cafeeiras com temperaturas médias anuais entre 18 e 19°C.

As cultivares atuais mais produtivas são de ciclo médio ou tardio. Portanto, é de grande importância o desenvolvimento de cultivares de café com alta produtividade e de ciclos precoces e muito precoces (Medina-Filho et al., 2008).

O Instituto Agrônomo (IAC) identificou um híbrido F1 natural (C1195-5) entre *C. arabica* cv. Blue Mountain e *C. racemosa* (C1195). O híbrido C1195-5 foi retrocruzado, naturalmente, duas vezes com *C. arabica* originando as progênies F1RC2 denominadas C1195-5-6-1 e C1195-5-6-2, as quais foram utilizados nos programas de melhoramento do Brasil visando transferir a resistência ao bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) para cultivares de café arábica por meio de retrocruzamentos. A espécie *C. racemosa*, além de ser resistente ao bicho-mineiro, também possui tolerância à seca e ciclo de maturação dos frutos muito precoce (Medina-Filho et al., 1977). O programa de melhoramento do IAPAR efetuou vários retrocruzamentos de diferentes cultivares com uma planta F2 (IAPAR 81185) do genótipo F1RC2 (C1195-5-6-2 c.950 Ep209) visando transferir a resistência ao bicho-mineiro e os ciclos de maturação precoce e muito precoce para cultivares de ciclos mais tardios e suscetíveis para esse inseto. O objetivo desse estudo foi identificar cafeeiros com ciclo de maturação precoce e muito precoce em genótipos F1RC6 derivados de retrocruzamentos de diferentes genótipos de café arábica com uma planta F2 do genótipo C1195-5-6-2.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo (E0704) foi instalado na estação experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), em setembro de 2007, no município de Londrina (23° 22' S, 51° 10' W), no Estado do Paraná, Brasil, em latossolo vermelho distroférrico. Em Londrina-PR a altitude é 585m, a temperatura média anual é 21,1°C e a precipitação anual é 1605mm.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições e parcelas de 5 plantas no espaçamento de 2,5 x 0,5 m. Foram avaliadas 17 progênies F1RC6 derivadas de retrocruzamentos (RCs) de diferentes genótipos de café arábica com uma planta F2 do genótipo C1195-5-6-2 (Tabela 1). Como padrões comparativos foram utilizadas as cultivares IAPAR 59, IPR 99 e Catuaí Vermelho IAC 81 que possuem, respectivamente, ciclos de maturação precoce, semitardio e tardio (Sera et al., 2013).

A produção e o vigor vegetativo foram avaliados nos meses de junho entre 2010 e 2013. As avaliações dos ciclos de maturação dos frutos foram nos anos de 2010, 2012 e 2013. Não foi considerada a avaliação da maturação dos frutos no ano de 2011 porque vários tratamentos não apresentaram produção significativa nesse ano.

A produção foi avaliada visualmente, atribuindo notas com base no volume em litros de frutos cereja por planta. Os dados da produção foram convertidos em sacas beneficiadas de 60 kg/ hectare (P), com base no espaçamento de plantio, utilizando a seguinte fórmula:  $P = V.N/500$ , em que V representa o volume médio em litros de café por planta e N o número de plantas por hectare, calculado com base no espaçamento das plantas. Nesta fórmula foi utilizado o fator 500, pois 450 a 500 litros de café cereja rendem 60 kg de café beneficiado.

Para avaliação do vigor vegetativo dos cafeeiros foram atribuídas notas de 1 a 10, das mais depauperadas para as plantas de melhor desenvolvimento, respectivamente. Essas notas foram baseadas no aspecto vegetativo geral das plantas utilizando critérios como altura da planta e diâmetro dos ramos e copa, enfolhamento, ramificações plagiotrópicas secundárias, coloração e espessura das folhas. Plantas com notas de 1 a 3 foram plantas pequenas, raquíticas, com pouco enfolhamento e pouca ramificação com ramos plagiotrópicos muito finos e folhas com coloração amarelada. Notas 9 a 10 foram atribuídas para os cafeeiros mais vigorosos que apresentaram tamanho maior que o normal, com intensidade alta de enfolhamento e ramificação plagiotrópica, além de apresentarem folhas espessas e de coloração verde-escura.

O ciclo de maturação dos frutos foi avaliado utilizando uma escala de notas de 1 a 5, baseado no estudo de Aguiar et al. (2004) modificado, onde: nota 1 = muito tardio; nota 2 = tardio, similar às cultivares do “Catuaí” e ‘IPR 103’; nota 3 = médio, similar à cultivar Mundo Novo IAC 379-19; nota 4 = precoce, similar ao ‘Acaiaí IAC 474-19’, ‘Icatu Precoce IAC 3282’ e ‘IAPAR 59’; nota 5 = muito precoce. Foi estimada a porcentagem de plantas com as respectivas notas médias (anos 2010, 2012 e 2013) de avaliação do ciclo de maturação dos frutos.

Na análise de variância do ciclo de maturação dos frutos foram utilizadas as seguintes variáveis: maturação de 2010 (M10), 2012 (M12) e 2013 (M13); maturação média dos anos 2010, 2012 e 2013 (M10-12-13); maturação média dos anos 2010 e 2012 (M10-12); maturação média dos anos 2010 e 2013 (M10-13). As médias dos tratamentos foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância através do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

Tabela 1. Identificação (Nº) das progênies FIRC6 derivadas de retrocruzamentos de diferentes genótipos de café arábica com uma planta F2 do genótipo C1195-5-6-2, portadora de genes de *Coffea racemosa*, que foram avaliadas para produção, vigor vegetativo e ciclo de maturação dos frutos em Londrina-PR-Brasil.

Nº	Planta mãe <sup>(1)</sup>	Polinizador <sup>(1)</sup>
H0501	‘IAPAR 59’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘IAPAR 59’
H0502	‘Tupi’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘Tupi’
H0503	‘Icatu 3282’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘Icatu 3282’
H0504	‘Catuaí IAC 81’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘Catuaí Amarelo’
H0505	‘Catuaí IAC 81’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘Catuaí Amarelo’
H0506	‘Catuaí IAC 81’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘Catuaí Amarelo’
H0507	‘Acaiaí IAC 474-19’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘Acaiaí IAC 474-19’
H0508	‘IPR 98’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘IPR 98’
H0509	‘IPR 107’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘IPR 107’
H0510	‘IPR 108’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘IPR 108’
H0513	(F1 de “Etiópia” x “Catuaí”) x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	(F1 de “Etiópia” x “Catuaí”)
H0514	(F1 de “Etiópia” x “Catuaí”) x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	(F1 de “Etiópia” x “Catuaí”)
H0516	‘Tupi’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘Tupi’
H0517	‘IPR 104’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘IPR 104’
H0518	‘IPR 104’ x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	‘IPR 104’
H0520	(F1 de “Etiópia MP” x ‘Tupi’) x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	(F1 de “Etiópia MP” x ‘Tupi’)
H0521	(F1 de “Etiópia MP” x ‘IPR 98’) x [‘Tupi’ x (C1195-5-6-2 x ‘Tupi’)]	(F1 de “Etiópia MP” x ‘IPR 98’)
	IPR 99 (Cultivar testemunha semitardia)	
	IAPAR 59 (Cultivar testemunha precoce)	
	Catuaí Vermelho IAC 99 (Cultivar testemunha tardia)	

<sup>(1)</sup> C1195-5-6-2 c.950 Ep209 = planta F2 do cruzamento [(*Coffea arabica* x *C. racemosa* C1195) x *C. arabica*] x *C. arabica*; ‘Tupi’ = ‘Tupi IAC 1669-33’; ‘Icatu 3282’ = ‘Icatu Precoce IAC 3282’; ‘Catuaí IAC 81’ = ‘Catuaí Vermelho IAC 81’; “Etiópia” = *C. arabica* da Etiópia; “Etiópia MP” = *C. arabica* da Etiópia com ciclo de maturação dos frutos muito precoce.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo teste Scott-Knott a 5% foi possível separar os tratamentos em três grupos de maturação pela variável M10 e somente dois grupos pelas variáveis M12 e M13, indicando que M10 seria uma variável melhor para classificar os genótipos com diferentes ciclos. Com base nas variáveis M10-12, M10-13 e M10-12-13 foi possível separar os genótipos em quatro grupos, indicando que também são boas variáveis para classificar os ciclos de maturação. Considerado as variáveis M10, M12, M13, M10-12, M10-13 e M10-12-13, a testemunha ‘Catuaí Vermelho IAC 81’ (‘Catuaí’) foi classificada no grupo de tratamentos com ciclo mais tardio e foi o genótipo mais tardio nas variáveis M10-12 e M10-12-13. A testemunha ‘IPR 99’ foi classificada no grupo dos mais tardios nas variáveis M10, M13 e M10-13, e foi o único tratamento que não diferiu estatisticamente de ‘Catuaí’ na variável M10-13. A testemunha IAPAR 59 foi classificada no grupo de tratamentos com ciclo mais precoce nas variáveis M12, M13 e M10-12-13, porém não diferiu estatisticamente de ‘IPR 99’ na variável M12, indicando que 2012 não foi um ano bom para separar os genótipos quanto aos diferentes ciclos de maturação, pois conforme Sera et al. (2013) ‘IPR 99’ é mais tardio do que ‘IAPAR 59’ (Tabela 2). ‘IAPAR 59’ apresentou 60% das plantas com nota média entre 3,00 a 3,99 e 40% das plantas com nota média entre 4,00 a 5,00. Para ‘IPR 99’ foram observadas 6,66% de plantas com notas médias entre 2,00 a 2,99, 80% com notas médias entre 3,00 a 3,99 e 13,33% entre 4,00 a 5,00. ‘Catuaí’ apresentou 60% das plantas entre 2,00 a 2,99 e 40% entre 3,00 e 3,99 (Tabela 3).

Os genótipos classificados no grupo dos mais precoces, com base em M10-12-13, foram: H0509, H0521, H0501, H0520, H0503, H0518, H0513, H0508, ‘IAPAR 59’, H0507 e H0510. Os genótipos que foram classificados no grupo dos mais precoces em todas as variáveis e diferiram estatisticamente da testemunha ‘IAPAR 59’ nas variáveis M10, M10-12 e M10-13 foram: H0509, H0521, H0501 e H0520 (Tabela 2). Esses quatro genótipos apresentaram mais que 70% das plantas com notas médias entre 4,00 e 5,00, enquanto que ‘IAPAR 59’ apresentou 40% (Tabela 3). O genótipo H0503 foi mais precoce e diferiu estatisticamente de ‘IAPAR 59’ somente em M10-13, enquanto que H0518 foi mais precoce em M10-12 e H0513 em M10 e M10-12. H0511 foi mais precoce do que ‘IAPAR 59’ em M10 e M10-13 e H0510 em M10-12 (Tabela 2).

Os genótipos classificados em um grupo intermediário do ciclo de maturação, que diferiram estatisticamente e foram mais precoces do que ‘Catuai’ nas variáveis M10, M12, M10-12, M10-13 e M10-12-13, foram: H0502, H0516, H0517, H0505, H0506 e H0514. H0504 só não foi mais precoce do que ‘Catuai’ na variável M10 (Tabela 2).

Tabela 2. Progênes F1RC6 de café arábica, portadoras de genes de *Coffea racemosa*, avaliadas para as variáveis produção (P), vigor vegetativo (V), ciclo de maturação dos frutos em 2010 (M10), 2012 (M12), 2013 (M13), médias de 2010 e 2012 (M10-12), médias de 2010 e 2013 (M10-13), médias de 2010, 2012 e 2013 (M10-12-13). Londrina-PR-Brasil.

Progênes F1RC6/ P.Recor. <sup>(1)</sup>	M10 <sup>(2)</sup>	M12 <sup>(2)</sup>	M13 <sup>(2)</sup>	M10-12 <sup>(2)</sup>	M10-13 <sup>(2)</sup>	M10-12-13 <sup>(2)</sup>	P <sup>(2,3)</sup>	V <sup>(2,3)</sup>
H0509 / ‘IPR 107’	4,66a	4,73a	3,53a	4,70a	4,10a	4,31a	2,17b	6,75b
H0521/ EtMP x ‘IPR98’	4,93a	4,60a	3,33a	4,76a	4,13a	4,29a	1,89b	6,94a
H0501/ ‘IAPAR 59’	4,65a	4,58a	3,50a	4,62a	4,08a	4,25a	1,96b	6,44b
H0520/ EtMP x ‘Tupi’	5,00a	4,43a	3,06a	4,71a	4,03a	4,16a	2,23b	7,05a
H0503/ ‘Icatu IAC 3282’	4,40b	4,24a	3,80a	4,32b	4,10a	4,15a	1,67b	5,99b
H0518/ ‘IPR 104’	4,40b	4,71a	3,33a	4,56a	3,86b	4,14a	2,90a	7,63a
H0513/ Et x ‘Catuai’	4,65a	4,66a	2,93b	4,66a	3,79b	4,08a	2,02b	6,76b
H0508/ ‘IPR 98’	4,06b	4,64a	3,43a	4,35b	3,75b	4,04a	2,75a	7,60a
‘IAPAR 59’ (precoce)	4,06b	4,46a	3,33a	4,36b	3,70b	3,95a	2,08b	7,35a
H0507/ ‘Acaia’	4,33b	4,39a	3,10a	4,36b	3,71b	3,94a	2,69a	7,04a
H0510/ ‘IPR 108’	4,31b	4,69a	2,53b	4,51a	3,42c	3,85a	1,53b	6,20b
H0502/ ‘Tupi’	4,20b	4,36a	2,80b	4,28b	3,50c	3,78b	2,79a	7,52a
H0516/ ‘Tupi’	4,26b	4,11a	2,90b	4,13b	3,58b	3,76b	3,20a	7,41a
H0517/ ‘IPR 104’	4,00b	4,70a	2,60b	4,32b	3,13c	3,76b	2,71a	7,55a
H0505/ ‘‘Catuai’’	4,00b	4,16a	2,80b	4,08c	3,40c	3,65b	1,91b	6,60b
H0506/ ‘‘Catuai’’	4,00b	4,21a	2,73b	4,11c	3,36c	3,65b	1,60b	6,82a
H0514/ Et x ‘Catuai’	4,20b	4,40a	2,33b	4,30b	3,26c	3,64b	1,94b	6,98a
H0504/ ‘‘Catuai’’	3,80c	4,00a	2,73b	3,90c	3,26c	3,51b	2,75a	7,59a
‘IPR 99’ (semitardia)	3,46c	4,37a	2,36b	3,92c	2,91d	3,40c	2,23b	7,04a
‘Catuai Vermelho IAC 81’ (tardia)	3,26c	2,89b	2,16b	3,57d	2,71d	3,05d	2,23b	7,07a
Média	4,26	4,34	2,97	4,33	3,61	3,87	2,25	7,02
CV (%)	7,27	20,27	15,14	6,88	7,37	6,74	29,42	9,97

<sup>(1)</sup> P. Recor. = Parental recorrente dos dois últimos retrocruzamentos. ‘EtMP’ = *C. arabica* da Etiópia com ciclo de maturação dos frutos muito precoce; ‘Tupi’ = ‘Tupi IAC 1669-33’; ‘Et’ = *C. arabica* da Etiópia; ‘Acaia’ = ‘Acaia IAC 474-19’. Genótipos ordenados decrescentemente, do mais precoce para o mais tardio, com base na média da variável M 10-12-13.

<sup>(2)</sup> Médias seguidas pela mesma letra pertencem a um mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5%.

<sup>(3)</sup> Médias das avaliações dos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013.

É interessante observar que os ciclos de maturação dos genótipos H0509, H0501, H0518, H0513, H0508, H0510, H0505, H0506, H0514 e H0504 foram mais precoces do que os respectivos parentais utilizados nos dois últimos retrocruzamentos (RCs), ou seja, com cerca de 75% dos genes desses parentais. H0509 foi mais precoce do que ‘IAPAR 59’ nas variáveis M10, M10-12 e M10-13, mesmo utilizando ‘IPR 107’ nos dois últimos RCs, que é de ciclo médio (Sera & Sera, 2013), ou seja, um pouco mais tardio do que ‘IAPAR 59’. O mesmo ocorreu em H0501, cujos parentais dos dois últimos RCs foi ‘IAPAR 59’, porém esse genótipo foi mais precoce que esse parental nas variáveis M10, M10-12 e M10-13. ‘IPR 104’ possui ciclo de maturação similar a ‘IAPAR 59’, porém H0518 foi mais precoce do que ‘IAPAR 59’ em M10-12. ‘IPR 98’ é de ciclo médio (Sera et al., 2008), porém H0508 foi de ciclo precoce, similar a ‘IAPAR 59’. O parental F1 de ‘Etiópia’ x ‘Catuai’, utilizado nos dois últimos RCs de H0513 e H0514 é de ciclo tardio, similar as cultivares do ‘Catuai’, porém foram mais precoces do que a testemunha ‘Catuai Vermelho IAC 81’, com destaque para H0513 que foi mais precoce do que ‘IAPAR 59’ em M10 e M10-12. Em H0504, H0505, H0506 foram utilizadas cultivares do grupo ‘Catuai’ nos dois últimos RCs e em H0510 foi utilizada ‘IPR 108’, cujos ciclos de maturação são tardio (Aguilar et al., 2004) e supertardio, respectivamente, entretanto, nessas quatro progênes foram observados ciclos de maturação médio, similar ao das cultivares do ‘Mundo Novo’, ou seja, mais precoces do que a testemunha tardia ‘Catuai Vermelho IAC 81’, com destaque para H0510 com ciclo similar à testemunha precoce ‘IAPAR 59’.

Os parentais ‘Icatu Precoce IAC 3282’ (AGUIAR et al., 2004), ‘Etiópia MP’ x ‘Tupi IAC 1669-33’ e ‘Etiópia MP’ x ‘IPR 98’ utilizados, respectivamente, nos dois últimos RCs de H0503, H0520 e H0521, são de ciclo precoce e mantiveram a precocidade nas progênies retrocruzadas, sendo mais precoce do que a testemunha ‘IAPAR 59’, com destaque para H0520 e H0521 que foram mais precoces que ‘IAPAR 59’ pelas variáveis M10, M10-12 e M10-13.

Tabela 3. Porcentagem de plantas das progênies F1RC6 segundo as notas médias do ciclo de maturação dos frutos.

Progênies F1RC6/ P.Recor. (1)	Frequência de plantas (%) segundo notas médias de maturação			
	1,00 a 1,99	2,00 a 2,99	3,00 a 3,99	4,00 a 5,00
H0509 / ‘IPR 107’	0,00	0,00	20,00	80,00
H0521/ EtMP x ‘IPR98’	0,00	0,00	20,00	80,00
H0501/ ‘IAPAR 59’	0,00	0,00	26,67	73,33
H0520/ EtMP x ‘Tupi’	0,00	0,00	13,33	86,67
H0503/ ‘Icatu IAC 3282’	0,00	0,00	46,67	53,33
H0518/ ‘IPR 104’	0,00	0,00	40,00	60,00
H0513/ Et x ‘Catuaí’	0,00	6,67	20,00	73,33
H0508/ ‘IPR 98’	0,00	0,00	33,33	66,67
25 (‘IAPAR 59’)	0,00	0,00	60,00	40,00
H0507/ ‘Acaia’	0,00	0,00	33,33	66,67
H0510/ ‘IPR 108’	0,00	0,00	40,00	60,00
H0502/ ‘Tupi’	0,00	0,00	46,67	53,33
H0516/ ‘Tupi’	0,00	0,00	46,67	53,33
H0517/ ‘IPR 104’	0,00	0,00	60,00	40,00
H0505/ ‘Catuaí’	0,00	0,00	78,57	21,43
H0506/ ‘Catuaí’	0,00	0,00	80,00	20,00
H0514/ Et x ‘Catuaí’	0,00	0,00	60,00	40,00
H0504/ ‘Catuaí’	0,00	7,14	85,72	7,14
22 (‘IPR 99’)	0,00	6,67	80,00	13,33
28 (‘Catuaí Vermelho IAC 81’)	0,00	60,00	40,00	0,00

(1) P. Recor. = Parental recorrente dos dois últimos retrocruzamentos. ‘EtMP’ = *C. arabica* da Etiópia com ciclo de maturação dos frutos muito precoce; ‘Tupi’ = ‘Tupi IAC 1669-33’; ‘Et’ = *C. arabica* da Etiópia; ‘Acaia’ = ‘Acaia IAC 474-19’. Genótipos ordenados decrescentemente, do mais precoce para o mais tardio, com base na média da variável M 10-12-13.

Como já relatado anteriormente, os ciclos de maturação dos frutos de várias progênies F1RC6 foram mais precoces do que os respectivos parentais utilizados nos dois últimos RCs. A espécie *C. racemosa* possui ciclo de maturação dos frutos muito precoce (MEDINA-FILHO et al., 1977) e foi responsável por transferir o(s) gene(s) que aceleraram o ciclo. Com esses dois últimos RCs efetuados, era esperado que cerca de 75% dos genes fossem dos parentais retrocruzados, mas mesmo assim, a maioria das progênies foram de ciclo mais precoce do que os respectivos parentais retrocruzados. Isso indica que o(s) gene(s) do ciclo de maturação precoce e muito precoce da espécie *C. racemosa* é de caráter dominante. Além disso, é provável que sejam genes de caráter quantitativo, pois nas progênies H0504, H0505, H0506 e H0514, cujos parentais dos dois últimos RCs eram de ciclo tardio, apresentaram ciclo mais precoce do que as testemunhas ‘IPR 99’ e ‘Catuaí’, porém foram mais tardios do que ‘IAPAR 59’. Se o ciclo de maturação dos frutos de *C. racemosa* fosse um caráter monogênico e dominante, esses quatro genótipos seriam precoces ou mais precoces do que ‘IAPAR 59’.

Esses genótipos classificados como mais precoces do que ‘IAPAR 59’ são muito importantes, pois seriam uma alternativa para regiões com temperaturas mais amenas ou com risco de geada, pois existe uma escassez de cultivares dos ciclos precoce e muito precoce, ou seja, iguais ou mais precoces do que as cultivares ‘Acaia IAC 474-19’, ‘Icatu Precoce IAC 3282’ e IAPAR 59, dificultando o escalonamento da colheita em regiões cafeeiras com temperaturas médias anuais entre 18 e 19°C. Os genótipos H0509, H0521, H0501 e H0520, classificados no grupo dos mais precoces em todas as variáveis e que diferiram estatisticamente da testemunha ‘IAPAR 59’ nas variáveis M10, M10-12 e M10-13, não diferiram estatisticamente das cultivares testemunhas IAPAR 59, IPR 99 e Catuaí Vermelho IAC 81 para a variável produção. Os genótipos H0518, H0507 e H0508 foram mais produtivos do que as três testemunhas e não diferiram estatisticamente quanto ao vigor vegetativo. H0518 foi mais precoce do que ‘IAPAR 59’ somente na variável M10-12, enquanto que H0507 e H0508 apresentaram ciclo de maturação similar ao da ‘IAPAR 59’. Todos os genótipos (H0509, H0521, H0501, H0520, H0503, H0518, H0513, H0508, H0507 e H0510) classificados no grupo dos mais

precoces, com base em M10-12-13, apresentam potencial de se tornarem cultivares de ciclo precoce ou muito precoce, pois apresentaram produção similar às três testemunhas ou foram mais produtivas e o ciclo foi similar ao de 'IAPAR 59' ou mais precoce. Além do ciclo de maturação dos frutos, outras características agrônômicas de interesse existem nessas progênes F1RC6, pois os parentais recorrentes dos dois últimos RCs de H0509, H0521, H0501, H0520, H0503, H0518, H0513, H0508, H0507 e H0510 foram, respectivamente, 'IPR 107', F1 de "Etiópia muito precoce" x 'IPR 98', 'IAPAR 59', F1 de "Etiópia muito precoce" x 'Tupi IAC 1669-33', 'Icatu Precoce IAC 3282', 'IPR 104', F1 de "Etiópia" x "Catuaí", 'IPR 98', 'Acaia IAC 474-19' e 'IPR 108'. Nas progênes H0509, H0521, H0501, H0520, H0518 e H0508 foram utilizados parentais recorrentes nos dois últimos RCs que apresentam resistência completa à ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.) e as progênes H0521, H0520 e H0513 podem apresentar resistência à bacteriose mancha aureolada (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*), pois os parentais F1 de "Etiópia muito precoce" x 'IPR 98', F1 de "Etiópia muito precoce" x 'Tupi IAC 1669-33' e F1 de "Etiópia" x "Catuaí" possuem resistência completa para essa bactéria. Além disso, plantas individuais dessas progênes F1RC6 possuem resistência ao bicho-mineiro e podem apresentar tolerância à seca, sendo que a resistência e a tolerância para esses dois fatores originados do genótipo C1195-5-6-2 (MEDINA-FILHO et al., 1977). Plantas individuais com resistência ao bicho-mineiro dessas 10 progênes F1RC6 serão avançadas para a geração F2RC6 visando obter cultivares de café arábica com ciclo de maturação precoce ou muito precoce e com resistência para esse inseto.

## CONCLUSÕES

Foram identificadas 10 progênes F1RC6 de café arábica, portadoras de genes de *C. racemosa* com potencial para se tornarem cultivares com ciclo precoce e muito precoce, além de apresentarem produção igual ou superior às testemunhas 'IAPAR 59', 'IPR 99' e 'Catuaí Vermelho IAC 81'.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A. T. da E.; GUERREIRO-FILHO, O.; MALUF, M. P.; GALLO, P. B.; FAZUOLI, L. C. Caracterização de cultivares de *Coffea arabica* mediante utilização de descritores mínimos. *Bragantia*, v. 63, n. 2, p. 179-192, 2004.
- CARVALHO, C. H. S. de; FAZUOLI, L. C.; CARVALHO, G. R.; GUERREIRO-FILHO, O.; PEREIRA, A. A.; ALMEIDA, S. R. de; MATIELLO, J. B.; BARTHOLO, G. F.; SERA, T.; MOURA, W. de M.; MENDES, A. N. G.; REZENDE, J. C. de; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; NACIF, A. de P.; SILVAROLLA, M. B.; BRAGHINI, M. T.; SERA, G. H. Cultivares de café arábica de porte baixo. In: CARVALHO, C. H. S. de (Ed.). *Cultivares de café: origem, características e recomendações*. Brasília: Embrapa Café, 2008. p. 157-226.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GUERREIRO-FILHO, O.; SILVAROLLA, M. B.; CARVALHO, C. H. S. de; FAZUOLI, L. C. Características utilizadas para a identificação de cultivares de café. In: CARVALHO, C. H. S. de (Ed.). *Cultivares de café: origem, características e recomendações*. Brasília: Embrapa Café, 2008. p. 141-156.
- MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. *Cultura de Café no Brasil – Novo manual de Recomendações*. Rio de Janeiro, RJ e Varginha, MG: MAPA/PROCAFÉ, 2005. p. 434.
- MEDINA-FILHO, H P; BORDIGNON, R; CARVALHO, C H S. Desenvolvimento de novas cultivares de café arábica. In: CARVALHO, C H S (Ed.). *Cultivares de café: origem, características e recomendações*. Brasília: Embrapa Café, 2008. p. 79-102.
- MEDINA-FILHO, H. P.; CARVALHO, A.; MEDINA, D. M. Germoplasma de *C. racemosa* e seu potencial no melhoramento do cafeeiro. *Bragantia*, v. 36, p 43-46, 1977.
- PEREIRA, A. A.; CARVALHO, G. R.; MOURA, W. de M.; BOTELHO, C. E.; REZENDE, J. C. de; OLIVEIRA, A. C. B. de; SILVA, F. L. da. Cultivares: origem e suas características. In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. da. (Eds.). *Café arábica do plantio à colheita*. Lavras: U. R. EPAMIG SM, 2010. v. 1. p. 167-221.
- SERA, T. Coffee genetic breeding at IAPAR. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 1, n. 2, p. 179-199, 2001.
- SERA, T.; SERA, G. H. IPR 107 Dwarf arabic coffee cultivar with resistance to coffee leaf rust. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* (Online), v. 13, p. 215-217, 2013.
- SERA, T.; SERA, G. H.; CARDOSO, R. M. L.; ANDROCIOLI FILHO, A.; ITO, D. S. IPR 98: Rust-resistant dwarf arabica coffee cultivar for dense spacing. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* (Online), v. 8, p. 242-244, 2008.
- SERA, T.; SERA, G. H.; FAZUOLI, L. C.; BETTENCOURT, A. J. IPR 99 - Dwarf arabica coffee cultivar resistant to coffee ringspot virus. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* (Online), v. 13, p. 91-94, 2013.