

## SELEÇÃO DE PROGÊNIES DE CAFEIROS DO GRUPO CATUCAÍ

Alex Mendonça de Carvalho<sup>1</sup>, Antonio Nazareno Guimarães Mendes<sup>2</sup>, Fernando Valaci Rezende<sup>3</sup>, Cesar Elias Botelho<sup>4</sup>, Gladyston Rodrigues Carvalho<sup>5</sup>, André Dominghetti Ferreira<sup>6</sup>

(Recebido: 17 de setembro de 2015 ; aceito: 04 de janeiro de 2016)

**RESUMO:** O melhoramento genético do cafeeiro tem dado efetiva contribuição à cafeicultura brasileira em todas as regiões produtoras de café, por meio do desenvolvimento de cultivares com alta capacidade produtiva, aliada a outras características de interesse agrônomo e tecnológico para os cafeicultores e consumidores de café. Reunir a expressão favorável para os caracteres de interesse em uma cultivar é o objetivo dos programas de melhoramento. Objetivou-se, no presente trabalho, avaliar progênies de cafeeiros do grupo Catucaí, portadoras de caracteres de interesse para o agronegócio café. Dessa forma, foram selecionados genótipos de cafeeiros com características favoráveis de produtividade, tamanho de grãos, vigor vegetativo e resistência à ferrugem. O experimento foi instalado no Campo Experimental de Três Pontas, na EPAMIG SUL, utilizando-se 36 tratamentos, sendo 33 progênies derivadas do cruzamento entre cafeeiros do grupo Icatu e cafeeiros do grupo Catucaí e 3 cultivares testemunhas (Catucaí Amarelo IAC 62, Catucaí Amarelo 2 SL e Icatu Precoce IAC 3282). O delineamento experimental foi o látice quadrado 6 x 6, com 3 repetições e as avaliações foram realizadas durante quatro colheitas (2009/10, 2010/11, 2011/12 e 2012/2013). As características avaliadas foram: produtividade média (sacas ha<sup>-1</sup>), porcentagem de frutos retidos em peneira 17 e acima, vigor vegetativo, incidência e severidade da ferrugem. Os resultados permitem concluir que os tratamentos apresentaram variabilidade para as características produtividade, tamanho de grãos, incidência e severidade de ferrugem. As progênies H 6-47-10 Cova 3 e H 4-35-11 Cv 10 apresentam produtividade superior às demais progênies e cultivares, com características favoráveis de tamanho de grãos e vigor vegetativo, embora tenham exibido maior infecção de ferrugem. As progênies H MS Cv 13 e H MS Cv 11 merecem destaque, pois além de apresentarem alta produtividade média e elevado vigor vegetativo, pertencem ao grupo de progênies com menor infecção de ferrugem; apesar de estarem posicionadas no segundo agrupamento, em relação ao tamanho de grãos, juntamente com as cultivares comerciais Catucaí Amarelo IAC 62 e Catucaí Amarelo 2SL.

**Termos para indexação:** Café arábica, melhoramento genético, desempenho agrônomo, ferrugem do cafeeiro.

## SELECTION OF COFFEE PROGENIES OF CATUCAÍ GROUP

**ABSTRACT:** The coffee tree genetic improvement has brought expressive profit to the activity through the use of cultivars with high productivity and favorable agronomic traits. The aim of the improvement programs is gathering the best characters in a cultivar. So it searched to select the coffee tree progenies for favorable characteristics of productivity, grains size, vegetative force, resistance to rust and cercospora leaf spot. The experiments were carried out at the EPAMIG Experimental Farm, in Três Pontas - Minas Gerais, which were used 33 progenies, derived of mix among cultivars of the group Icatu and Catucaí. The square lattice 6x6 with 3 replicates was the experimental designs adopted, and the assessments were made during 4 crops (2009/10, 2010/11, 2011/12 e 2012/13). The characteristics tested were: productivity (bags. ha<sup>-1</sup>), perceptual of retained fruits in sieves 17 up, notes: vegetative vigor and incidence and severity of rust. The H6-47-10 Cova 3 progenies and H4-35-11 Cv10 show superior productivity to the other progenies and cultivars with favorable characteristics grainsize and plant vigor but were allocated in the group of higher infestation of rust. The HMSCv13 progenies and HMSCv11 are note worthy for addition to have a high production and plant vigor is allocated in the group with minor infestation of rust. Regarding the grain size of these two progenies are allocated in the second group along with the commercial cultivars Catucaí Amarelo IAC 62 and Catucaí Amarelo 2SL.

**Index terms:** Coffee, improvement, productivity, rust.

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de uma cafeicultura brasileira mais sustentável passa pelo aumento da rentabilidade do produtor, bem como sua permanência na atividade depende de sistemas de cultivo estáveis, que proporcionem maior

longevidade para as lavouras. Cultivares produtivas e possuidoras de características adaptadas aos vários sistemas de cultivo estão entre os principais componentes de competitividade e sustentabilidade da cafeicultura.

O desenvolvimento de cultivares resistentes e/ou tolerantes às pragas e doenças tem papel

<sup>1,2,3</sup>Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Agricultura/DAG - Cx. P. 3037- 37.200-000 - Lavras - MG carvalho.am@hotmail.com, nazareno.ufla@hotmail.com, fvalaci@hotmail.com

<sup>4,5</sup>Empresa de Pesquisa e Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG - Campus Universitário da UFLA - Cx.P. 176 - 37.200-000 Lavras-MG - cesarbotelho@epamig.com.br, carvalho@epamig.ufla.br

<sup>6</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/EMBRAPA - CNPQC - Av. Rádio Maia, 830 -79.106-550 - Campo Grande MS andre.dominghetti@embrapa.br

importante no aumento de produtividade e diminuição de custos de produção. Mesmo que se utilizem defensivos para o controle, a aplicação pode não ser eficiente muitas vezes, e, por isso a utilização de cultivares resistentes é o método mais eficiente de controle e de menor custo, além de evitar a contaminação do ambiente e de trabalhadores rurais (GOMES et al., 2011).

A ferrugem-alaranjada causada por *Hemileia vastatrix* Berk. & Broome é a principal doença do cafeeiro em abrangência e danos. Dependendo da altitude, das condições climáticas e do estado nutricional da planta, a ferrugem pode ocasionar perdas de até 50% na produção (ZAMBOLIM; VALE; ZAMBOLIM, 2005). Apesar de já existirem cultivares resistentes à ferrugem, disponíveis no mercado, é preciso que o trabalho de seleção de progênies e/ou cultivares resistentes à ferrugem seja contínuo. Para os mesmos autores, a durabilidade da resistência das cultivares atuais é difícil de ser prevista. Dessa forma, aliar resistência à ferrugem ao vigor vegetativo e produtividade, é de interesse para o melhoramento genético do cafeeiro com vistas a atender à demanda dos cafeicultores, evidenciando, portanto, a necessidade da continuidade das pesquisas com essa finalidade.

Uma importante fonte de resistência à ferrugem alaranjada do cafeeiro são as cultivares do Grupo Icatu, obtidas a partir de hibridação interespecífica realizada pelo Instituto Agronômico de Campinas, entre um cafeeiro tetraploide de *C. canephora* Pierre ex A. Froehner e uma planta da cultivar Bourbon Vermelho de *Coffea arabica* L. Essa população se apresenta como uma opção para ser utilizada em programas de melhoramento, por demonstrar rusticidade, alto vigor vegetativo, elevada produção e, principalmente, variabilidade para resistência à ferrugem (CARVALHO et al., 2009; CORREA; MENDES; BARTHOLO, 2006).

Petek et al. (2006) encontraram dentro do germoplasma Icatu, progênies resistentes e suscetíveis, porém nenhuma imune ou altamente resistente, indicando a presença de resistência com características de herança quantitativa. Em relação à produtividade, foram identificadas progênies, com média alta de produção, aliando adaptabilidade e estabilidade para essa característica, embora o porte das plantas seja considerado alto (CARVALHO et al., 2009).

Outro grupo de cafeeiros com características de interesse para os programas de melhoramento genético do cafeeiro é o Grupo Catuaí. Oriundo de hibridações entre progênies de ‘Caturra Amarelo’

e ‘Mundo Novo’, o grupo é caracterizado por plantas que apresentam internódios curtos, frutos de coloração amarela ou vermelha e maturação média, porte baixo, susceptibilidade à ferrugem e elevada capacidade produtiva, estabilidade e adaptabilidade fenotípica (BOTELHO et al., 2010a).

Contudo, o contínuo aparecimento de novas raças fisiológicas de ferrugem com maior número de genes de virulência tem ocasionado a quebra de resistência de muitas cultivares (BOTELHO et al., 2010a). Por isso, os programas de melhoramento devem ser dinâmicos e contínuos, de modo a disponibilizar periodicamente novas cultivares com fatores de resistência complexos, que se constituam em eficientes barreiras para as novas raças fisiológicas do fungo *H. vastatrix*.

Nesse contexto, um programa de melhoramento genético, com o uso da variabilidade desses dois grupos, tem como finalidade a obtenção de cultivares com os caracteres agronômicos favoráveis de cada um deles. Objetiva-se, nesse trabalho, avaliar o desempenho agronômico de progênies provenientes do cruzamento dos grupos Catuaí e Icatu, na região de Três Pontas, Sul de Minas Gerais.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) em Três Pontas (CETP), localizado no Sul do estado de Minas Gerais, com temperatura média anual de 20,1°C, precipitação pluviométrica média de 1670 mm/ano, altitude de 900 metros, latitude 21°00'22"S e longitude 45°30'45"W.

A área utilizada apresenta o solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, de textura argilosa e relevo ondulado.

Foram avaliados 36 tratamentos, sendo 33 progênies resultantes de uma população segregante, oriunda do cruzamento artificial de cultivares de cafeeiro dos grupos Catuaí e Icatu. Sementes de cafeeiro dessa combinação híbrida foram levadas para a Fazenda Terra Roxa, localizada no município de Santo Antônio do Amparo, estado de Minas Gerais, por pesquisadores do extinto IBC (Instituto Brasileiro do Café), atualmente vinculados à Fundação Procafé e MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Dessa população, foram selecionadas plantas superiores em 1997 e novos experimentos foram instalados nos Campos

Experimentais da EPAMIG e na UFPA, sendo então geradas sucessivas gerações após seleção para resistência à ferrugem, até chegar à atual ( $F_6$ ). Como testemunhas foram utilizadas as cultivares Catuaí Amarelo IAC 62, susceptível à ferrugem, e as cultivares Catuaí Amarelo 2SL e Icatu Precoce IAC 3282, usadas como padrão de resistência.

O experimento foi instalado em janeiro de 2007, em espaçamento de 3,50 m entre-linhas x 0,80 m entre plantas, resultando num estande de 3571 plantas/ha. O manejo da área experimental e a condução das plantas seguiram as recomendações técnicas para a cultura do cafeeiro, na região Sul de Minas Gerais (GUIMARÃES et al., 1999). Após as lavouras entrarem no ciclo produtivo, não foi realizado o controle de ferrugem visando à seleção de progênies resistentes.

O delineamento adotado foi o de blocos incompletos (látice), quadrado 6 x 6 com três repetições. As parcelas foram constituídas por dez plantas, sendo consideradas como parcela útil as seis plantas centrais. Foram feitas avaliações da produção nas primeiras quatro colheitas, vigor vegetativo, porcentagem de grãos com peneira 17 e acima, incidência e severidade de ferrugem.

A avaliação de incidência de ferrugem foi realizada em junho de 2015, coletando-se 17 folhas do 3º ou 4º pares de folhas por planta, dos ramos localizados no terço inferior, totalizando 102 folhas por parcela. A incidência, em percentual, foi determinada contando-se o número de folhas com pústulas esporuladas, nas 102 folhas coletadas. A severidade foi avaliada pela escala diagramática proposta por Cunha et al. (2001), determinando-se o número de pústulas por folha. A ferrugem também foi avaliada segundo uma escala de notas, variando de 1 a 5, adaptada por Petek et al. (2006).

A produção de grãos foi avaliada em litros de café recém-colhido (“café da roça”) por parcela, anualmente, sendo a colheita realizada entre os meses de maio e julho de cada ano. Posteriormente, procedeu-se à estimativa da produtividade pela conversão para sacas de 60 kg de café beneficiado por hectare (sc.ha<sup>-1</sup>). Esta conversão foi realizada por aproximação de valores e consistiu em considerar um rendimento médio de 480 litros de “café da roça”, para cada saca de 60 kg de café beneficiado. Foram avaliadas as colheitas realizadas nos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013. Na análise de variância para produtividade consideraram-se as médias de dois biênios e das quatro colheitas, em sacas de 60 kg de café beneficiado, por hectare.

Para a avaliação do vigor vegetativo, atribuíram-se notas de 1 a 10, nas safras de 2012

e 2013, conforme escala arbitrária proposta por Carvalho, Monaco e Fazuoli (1979). A classificação dos grãos por peneira foi realizada, passando-se uma amostra de 300 gramas de café beneficiado pelo conjunto de peneiras (17/64 a 19/64).

As análises de variância para a característica produtividade foram realizadas em esquema de parcelas subdivididas no tempo (STEEL; TORRIE, 1980), sendo que os dados das safras 2010, 2011, 2012 e 2013 foram agrupados e determinados os valores médios, para serem analisados como biênio. Na análise conjunta das demais características agrônômicas, considerou-se a média das quatro colheitas. Todas as fontes de variação estudadas tiveram seus efeitos considerados aleatórios.

Para a análise de variância, considerou-se o delineamento em blocos casualizados, após a análise no modelo de látice detectar que não houve eficiência do mesmo. Para todas as variáveis, adotou-se significância de 5% de probabilidade, para o teste F. As análises foram feitas, utilizando-se o programa computacional ‘Sisvar’, desenvolvido por Ferreira (2000). Quando diferenças significativas foram detectadas, as médias foram agrupadas pelo teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância para as características produtividade; porcentagem de grãos com peneira 17 e acima, vigor vegetativo e incidência de ferrugem, é apresentado na Tabela 1.

Observa-se que houve efeito significativo no nível indicado pelo teste F, para as fontes de variação tratamento e a interação tratamentos x biênios para a característica produtividade, além de apresentar significância para as características peneira e incidência de ferrugem, na fonte de variação tratamentos.

A existência da interação dupla tratamentos x biênios evidencia diferença do desempenho das progênies em relação à produtividade, ao longo dos anos estudados. Esse resultado demonstra que o comportamento das progênies não é coincidente nos ambientes avaliados (anos), refletindo um comportamento diferenciado das progênies, frente às mudanças do ambiente.

As análises de variância para produtividade foram realizadas, utilizando-se o esquema de parcelas subdivididas no tempo, como proposto por Steel e Torrie (1980). A justificativa para

**TABELA 1** - Resumo da análise de variância para produtividade, porcentagem de grãos com peneira 17 e acima, vigor vegetativo e incidência de ferrugem de 36 tratamentos avaliados em experimentos conduzidos por quatro anos consecutivos, no município de Três Pontas, estado de Minas Gerais.

FV	GL	QM			
		Prod.	Vigor	Peneira (%)	Ferrugem (%)
Tratamentos	35	134.4043*	0.7600	279.1718*	0.1841*
Bloco	2	65.4647*	0.6295	4.4165	2.5937
Erro a	70	10.3281			
Biênio	1	7173.7363*			
Erro b	2	14.3563			
Trat. x Biênios	35	30.8616*			
Erro c	70	10.3281	0.5733	40.7744	1.4881
Total	215				
CV(%)		14.98	11.99	16.81	36.79

\*Significativo a 5% de probabilidade, pelo Teste F.

esse procedimento, em vez de realizar uma análise simples considerando a produção média de todas as colheitas, é a possibilidade de estudo da interação progênies x biênios e também o comportamento das mesmas ao longo dos biênios, com possibilidade de identificar aquelas mais ou menos precoces, em relação à produção.

A produção foi determinada por meio da produtividade média em sacas.ha<sup>-1</sup>.ano, obtida pela média de duas colheitas consecutivas combinadas (biênio) (Tabela 2). Alguns autores relatam que a combinação das colheitas em biênios melhora a precisão experimental, por reduzir os efeitos da bienalidade de produção (BONOMO et al., 2004).

Na literatura, é indicada a necessidade de avaliação da produção por, pelo menos, quatro safras consecutivas, o que corresponde a dois biênios, para obter-se sucesso na seleção de uma progênie ou indicação de cultivar, visto que se trata de uma cultura perene e a estabilidade de produção é alcançada na quarta colheita (CARVALHO; FAZUOLI; COSTA, 1989). Portanto, o ciclo de avaliação utilizado nesse estudo foi suficiente para discriminar, com eficiência, o potencial produtivo das progênies.

Na Tabela 2, são apresentados os dados de produtividade das cultivares, em cada biênio, seguido pela média geral. Verifica-se a possibilidade de identificação de progênies com desempenho satisfatório em produtividade nos primeiros anos, indicando precocidade na produção. Essa informação é relevante para a indicação de cultivares para diferentes sistemas

de plantio, como por exemplo, sistema adensado, onde se buscam produtividades elevadas nas primeiras colheitas.

Neste sentido, destaca-se a progênie H 6-47-10 Cv 3, que apresentou alta produtividade no primeiro biênio. Esse resultado mostra-se interessante por apresentar uma progênie com alta capacidade produtiva nos primeiros anos de colheita. Com base nesse resultado, nota-se que essa progênie apresentou produtividade inicial elevada e poderá ser indicada para programas de melhoramento genético, visando à obtenção de cultivares recomendadas para plantios adensados em regiões sujeitas a geadas, plantios adensados com enfoque para eliminação de ruas alternadas posteriormente ou ainda, áreas arrendadas visando retorno mais rápido do capital investido.

As demais progênies apresentaram incrementos na produtividade com o passar das colheitas, evidenciando-se claramente uma evolução da produtividade média, conforme pode ser observado na média do segundo biênio (Tabela 2).

Esse resultado pode indicar que a maioria das progênies atinge o potencial produtivo após a segunda colheita, o que confirma os resultados obtidos por Carvalho, Fazuoli e Costa (1989), que encontraram baixa correlação entre a produtividade das primeiras colheitas com o potencial produtivo das progênies. Carvalho et al. (2009) também encontraram resultados semelhantes avaliando o comportamento de progênies F4 obtidas a partir do cruzamento 'Icatu' x 'Catimor', para as quais observaram evolução na produtividade após o

primeiro biênio, evidenciando que a seleção antes dessa época não seria eficiente e ainda que os anos de maior produtividade são mais favoráveis para seleção (BONOMO et al., 2004; FAZUOLI et al., 2005).

Ainda na Tabela 2, observam-se os dados de produtividade média de quatro anos das progênes. Foram observadas diferenças significativas entre as progênes para produtividade, havendo a formação de seis grupos. Nota-se superioridade da progênie H 6-47-10 Cv 3, sobre as demais progênes e testemunhas, tendo apresentado produtividade média dos dois biênios de 67,31 sacas.ha<sup>-1</sup>.

Correa, Mendes e Bartholo (2006) observaram produtividades superiores em progênes de Icatu, comparadas às testemunhas Catuaí e Mundo Novo, evidenciando a elevada capacidade produtiva de cultivares do grupo Icatu, o que comprova sua importância para os programas de melhoramento genético, tanto pela resistência à ferrugem do cafeeiro, quanto pelas altas produtividades.

As cultivares utilizadas como testemunhas permaneceram entre os três grupos de menor produção, com produtividades médias de 30,89; 34,86 e 40,67 sacas.ha<sup>-1</sup>, para Catuaí Amarelo 2SL, Icatu Precoce IAC 3282 e Catuaí Amarelo IAC 62, respectivamente.

O potencial produtivo desses parentais foi relatado por outros autores. Botelho et al. (2010b), avaliando cultivares do grupo Catuaí, nas regiões produtoras do estado de Minas Gerais, verificaram que Catuaí Amarelo IAC 62 apresentou-se mais promissora por aliar estabilidade e adaptabilidade em ambientes favoráveis e desfavoráveis com média alta de produção. Da mesma forma, avaliando a resposta de linhagens de cafezais de Icatu e Mundo Novo no município de Uberlândia, Melo et al. (2005) observaram que a cultivar Icatu Amarelo IAC 2944 foi altamente produtiva, apresentando a melhor renda entre os cafeeiros estudados.

As progênes H 38-22-15 Cv 165, H 19-66-31 Cv 9, H MS Cv 12, H 31-06-16 Cv 8, H MS Cv 126, H 6-47-10 Cv 16, H 1-41-19 Cv 1, H 12-37 Cv 18, H 4-12 Cv 2, H 15-20 Cv 11, H 4-12 Cv 20, H 1-41-23 Cv 42, H 1-41-23 Cv 73, H 7-31 Cv 3, H 38-22-15 Cv 134, H 1-41-19 Cv 14 constituíram os três grupos menos produtivos, com produtividades variando entre 21,68 e 43,08 sacas.ha<sup>-1</sup>, nos quais também se agrupam as cultivares testemunhas, Catuaí Amarelo IAC 62,

Icatu Precoce IAC 3282 e Catuaí Amarelo 2SL (Tabela 3)

Os três grupos com produtividade média superior foi constituído pelas progênes H 4-12 Cv 5, H 1-41-23 Cv 156, H 16-55-09 Cv 3, H 16-55-09 Cv 6, H 1-41-19 Cv 3, H 4-35-11 Cv 16, H 15-20 Cv 3, H 38-22-15 Cv 125, H MS Cv 178, H 12-37 Cv 5, H 31-06-16 Cv 12, H MS Cv 149, H MS Cv 11, H MS Cv 14, H MS Cv 13, H 4-35-11 Cv 10, H 6-47-10 Cv 3, com a produtividade média variando entre 44,21 e 67,31 sacas.ha<sup>-1</sup>.

Quando se avalia porcentagem média de grãos com peneira 17 e acima, nota-se diferença significativa entre as progênes avaliadas. O potencial das progênes provenientes do cruzamento entre os grupos de cultivares Catuaí e Icatu, para produzir progênes com maiores porcentagens de grãos retidos nas peneiras 17 e acima, deve-se ao fato das cultivares utilizadas como genitores apresentarem elevada capacidade de produzir grãos de peneiras superiores, conforme verificado por Botelho et al. (2010b) e Dias et al. (2005). Houve a formação de quatro grupos de progênes para tamanho de grãos. O grupo com maior percentual de grãos retidos nas peneiras 17 e acima foi constituído por treze progênes (H 12-37 Cv 18, H 31-06-16 Cv 8, H 1-41-19 Cv 3, H MS Cv 126, H 38-22-15 Cv 165, H 38-22-15 Cv 134, H 38-22-15 Cv 125, H 1-41-19 Cv 14, H 6-47-10 Cv 3, H MS Cv 149, H 16-55-09 Cv 3, H 4-35-11 Cv 10, H MS Cv 178), que apresentaram médias entre 42,06% e 54,19%.

O segundo grupo constitui-se de 18 tratamentos, onde inclui as cultivares Catuaí Amarelo IAC 62 e Catuaí Amarelo 2SL e 16 progênes: H MS Cv 12, H 19-66-31 Cv 9, H 15-20 Cv 11, H 7-31 Cv 3, H MS Cv 14, H MS Cv 11, H 1-41-23 Cv 42, H 6-47-10 Cv 16, H MS Cv 13, H 16-55-09 Cv 6, H 15-20 Cv 3, H 4-35-11 Cv 16, H 1-41-23 Cv 156, H 31-06-16 Cv 12, H 1-41-19 Cv 1, H 1-41-23 Cv 73. Houve uma variação de 32,91% a 41,45% de grãos retidos nas peneiras 17 e acima.

A cultivar Icatu Precoce IAC 3282, juntamente com a progênie H 12-37 Cv 5 constituem o terceiro agrupamento, com 26,02 % e 28,42 % de grãos com peneiras 17 e acima, respectivamente.

Laviola et al. (2006) verificaram que a cultivar Icatu obteve maior porcentagem de grãos retidos em peneira '17 e acima', do que as cultivares Catuaí e Rubi.

**TABELA 2** - Produtividade média por biênio e média geral de café beneficiado, em sacas de 60 kg ha<sup>-1</sup>, de progênies de cafeeiro avaliadas em quatro colheitas em Três Pontas, MG.

	Tratamentos	Biênio 1	Biênio 2	Média
14	H 6-47-10 Cv 3	62.64 a	71.98 a	67.31 a
11	H 4-35-11 Cv 10	47.90 a	69.14 a	58.52 b
9	H MS Cv 13	43.92 a	69.44 a	55.69 b
10	H MS Cv 14	43.64 a	66.88 a	55.26 b
18	H MS Cv 11	41.94 a	67.44 a	54.69 b
26	H MS Cv 149	39.96 a	64.04 a	52.00 c
17	H 31-06-16 Cv 12	38.26 a	62.06 a	50.16 c
4	H 12-37 Cv 5	39.40 a	59.24 a	49.31 c
27	H MS Cv 178	30.60 a	66.60 a	48.60 c
31	H 38-22-15 Cv 125	57.98 a	58.94 a	48.46 c
2	H 15-20 Cv 3	30.60 a	65.18 a	47.89 c
12	H 4-35-11 Cv 16	38.54 a	56.96 a	47.75 c
21	H 1-41-19 Cv 3	31.16 a	64.04 a	47.75 c
24	H 16-55-09 Cv 6	32.58 a	60.64 a	46.62 c
23	H 16-55-09 Cv 3	28.34 a	60.64 a	44.49 c
30	H 1-41-23 Cv 156	28.62 a	59.80 a	44.21 c
7	H 4-12 Cv 5	32.58 a	55.82 a	44.21 c
22	H 1-41-19 Cv 14	31.74 a	54.42 a	43.08 d
32	H 38-22-15 Cv 134	35.42 a	49.60 a	42.51 d
1	H 7-31 Cv 3	36.28 a	48.18 a	42.23 d
29	H 1-41-23 Cv 73	17.84 a	64.34 a	41.09 d
34	Catuai Amarelo IAC 62	31.16 a	49.88 a	40.67 d
28	H 1-41-23 Cv 42	27.78 a	51.86 a	39.82 d
8	H 4-12 Cv 20	27.78 a	51.30 a	39.53 d
3	H 15-20 Cv 11	36.84 a	39.68 a	38.26 d
6	H 4-12 Cv 2	26.36 a	49.60 a	37.98 d
5	H 12-37 Cv 18	24.94 a	47.90 a	36.42 d
20	H 1-41-19 Cv 1	20.70 a	51.02 a	35.86 d
36	Icatu Precoce IAC 3282*	26.36 a	43.36 a	34.86 e
15	H 6-47-10 Cv 16	22.66 a	44.22 a	33.44 e
25	H MS Cv 126	13.32 a	50.16 a	31.74 e
16	H 31-06-16 Cv 8	19.56 a	42.80 a	31.17 e
35	Catucai Amarelo 2SL	30.88 a	30.88 a	30.89 e
19	H MS Cv 12	16.72 a	44.22 a	30.47 e
13	H 19-66-31 Cv 9	20.68 a	38.54 a	29.61 e
33	H 38-22-15 Cv 165	13.04 a	30.32 a	21.68 f

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo agrupamento pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

**TABELA 3** - Porcentagem média de grãos com peneira 17 e acima, e notas de vigor vegetativo de 33 progênies e três cultivares de cafeeiros avaliadas nas safras 2012 e 2013, no município de Três Pontas, MG.

	Tratamento	Peneira	Vigor
27	H MS Cv 178	54.19 a	6.66 a
11	H 4-35-11 Cv 10	50.75 a	6.00 a
23	H 16-55-09 Cv 3	50.13 a	6.00 a
26	H MS Cv 149	49.63 a	5.67 a
14	H 6-47-10 Cv 3	48.61 a	6.50 a
22	H 1-41-19 Cv 14	46.48 a	6.50 a
31	H 38-22-15 Cv 125	45.63 a	6.00 a
32	H 38-22-15 Cv 134	44.81 a	5.67 a
33	H 38-22-15 Cv 165	44.55 a	6.00 a
25	H MS Cv 126	44.02 a	6.00 a
21	H 1-41-19 Cv 3	43.45 a	6.33 a
16	H 31-06-16 Cv 8	42.93 a	6.83 a
5	H H 12-37 Cv 18	42.06 a	6.83 a
29	H 1-41-23 Cv 73	41.45 b	5.67 a
20	H 1-41-19 Cv 1	41.28 b	6.33 a
17	H 31-06-16 Cv 12	40.85 b	5.34 a
30	H 1-41-23 Cv 156	40.69 b	5.67 a
12	H 4-35-11 Cv 16	40.48 b	6.00 a
2	H 15-20 Cv 3	39.28 b	7.17 a
24	H 16-55-09 Cv 6	39.22 b	6.83 a
9	H MS Cv 13	36.18 b	6.83 a
15	H 6-47-10 Cv 16	35.82 b	6.00 a
28	H 1-41-23 Cv 42	35.46 b	6.33 a
18	H MS Cv 11	35.44 b	6.83 a
34	Catuai Amarelo IAC62	34.67 b	6.83 a
10	H MS Cv 14	34.52 b	6.50 a
1	H 7-31 Cv 3	34.13 b	6.33 a
35	Catucai Amarelo 2SL*	33.50 b	6.33 a
3	H 15-20 Cv 11	33.26 b	6.60 a
13	H 19-66-31 Cv 9	33.03 b	7.00 a
19	H MS Cv 12	32.91 b	6.67 a
4	H 12-37 Cv 5	28.42 c	6.33 a
36	Icatu Precoce IAC 3282*	26.02 c	6.33 a
6	H 4-12 Cv 2	17.98 d	6.83 a
8	H 4-12 Cv 20	13.44 d	5.00 a
7	H 4-12 Cv 5	12.13 d	6.33 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo agrupamento pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

As menores porcentagens de grãos retidos nas peneiras 17 e acima são apresentadas pelas progênies H 4-12 Cv 5, H 4-12 Cv 20 e H 4-12 Cv 2, com 12,13%; 13,44%; 17,98% de grãos com peneiras 17 e acima, respectivamente.

Avaliando-se o tamanho de grãos de uma série de progênies em três ambientes de Minas Gerais (Três Pontas, Capelinha e Campos Altos), Botelho et al. (2010a) encontraram para a cultivar Catuaí Amarelo IAC 62, média de 33,19% de grãos com peneiras 17 e acima, valor próximo ao de 34,67% encontrado em Três Pontas, para essa cultivar, nesse trabalho.

Vale ressaltar que a progênie H 4-12 Cova 20 e a cultivar Icatu Precoce IAC 3282 permaneceram nos grupos com menor percentual de grãos retidos nas peneiras altas. Segundo Chaves, Androcioli Filho e Fantin (2007), a cultivar Icatu Precoce apresenta menor potencial de produção de grãos com peneira 17 e acima, quando comparada com as cultivares Mundo Novo e Catuaí Amarelo.

Em programas de melhoramento genético de cafeeiro, busca-se um ideótipo cujo desempenho abranja, além de outras características, elevada capacidade produtiva e aumento no tamanho dos grãos (FERREIRA et al., 2005).

Para vigor vegetativo médio, não se observaram diferenças significativas entre os tratamentos. A média das notas atribuídas aos cafeeiros das progênies variaram entre 5,00 e 7,17.

Em trabalho com progênies provenientes do cruzamento entre Icatu e Catimor, Botelho et al. (2010b) também não observaram diferenças significativas no vigor vegetativo das progênies avaliadas. No entanto, Dias et al. (2005), avaliando progênies de Icatu, cultivares de Catuaí e Catuaí, entre outras, observaram diferenças significativas para vigor vegetativo em Lavras, Minas Gerais, tendo a cultivar Catuaí Amarelo 2SL apresentado nota média de vigor igual a 7,0, valor superior ao observado em Três Pontas.

Observando-se as Tabelas 2 e 3, é importante salientar o comportamento das progênies H 6-47-10 Cv 3 e H 4-35-11 Cv 10, que apresentaram as maiores produtividades e alta porcentagem de grãos com peneiras 17 e acima. Essa é uma performance interessante, por aliar alta produtividade e alta porcentagem de grãos classificados em peneira altas, refletindo em alto rendimento da lavoura e alcançando altos níveis de produtividades.

Na Tabela 4, é apresentado o comportamento das progênies e das cultivares utilizadas como testemunhas para as avaliações de incidência e severidade da ferrugem.

Dentre as metodologias de avaliação de incidência, destacam-se duas que foram avaliadas no ano de 2015: o levantamento da porcentagem de folhas com incidência (presença) dos sintomas da doença e a aplicação de notas de incidência à ferrugem. Infere-se pelos resultados que, ambas as metodologias, apresentaram resultados próximos, formando dois grupos, tanto para incidência, quanto para nota de ferrugem, não havendo discriminação entre as médias para severidade de ferrugem.

Observou-se que as cultivares Catuaí Amarelo 2SL e Icatu Precoce IAC 3282, que são consideradas moderadamente resistentes, foram situadas no grupo com maior ocorrência de ferrugem, evidenciando potencial para seleção das progênies alocadas no grupo de menor infecção (Tabela 4). Juntamente com as testemunhas, as progênies H 1-41-23 Cv 73, H 31-06-16 Cv 8, H 1-41-23 Cv 156, H MS Cv 126, H 6-47-10 Cv 16, H 1-41-23 Cv 42, H 4-12 Cv 2, H 19-66-31 Cv 9, H 16-55-09 Cv 3, H 38-22-15 Cv 165, H 4-35-11 Cv 10, H 15-20 Cv 3, H 16-55-09 Cv 6, H 6-47-10 Cv 3, H MS Cv 12, H 12-37 Cv 18 e H 7-31 Cv 3 formam o grupo com maior ocorrência de ferrugem. As demais progênies, com menor infecção de ferrugem, tiveram variação na incidência entre 1,58 e 3,12 pontos percentuais (Tabela 4).

Dessa forma, a maior parte das progênies apresentou uma menor infecção de ferrugem, comparada às testemunhas. Merece destaque a progênie H MS Cv 13, que se encontra no grupo de progênies com maior produtividade e se manteve entre as progênies com menor ocorrência de ferrugem (Tabela 4).

De maneira geral, observa-se que a maioria dos materiais genéticos estudados apresentou notas de reação à ferrugem entre 1,70 e 2,22, podendo ser classificadas como plantas resistentes e moderadamente susceptíveis (PETEK et al., 2006).

A avaliação da severidade, além da incidência da ferrugem, é justificada devido a sua importância na identificação de cultivares que toleram ou não o patógeno, visto que aquelas que apresentarem menor severidade, provavelmente toleram mais a doença devido à menor desfolha.

Na avaliação de severidade, nota-se que não houve diferença significativa entre as progênies para esta característica. De uma forma geral, para esse ano de avaliação, houve uma baixa pressão da

**TABELA 4** - Incidência (%), severidade (%) e nota de ferrugem de 33 progênies e três cultivares de cafeeiros avaliadas em 2015, em três Pontas, MG.

Tratamentos	Incidência (%)	Severidade	Nota
1 H 7-31 Cv 3	5.37 a	1.67 a	2.10 a
2 H 15-20 Cv 3	4.02 a	1.60 a	2.22 a
3 H 15-20 Cv 11	2.90b	1.56 a	1.98 a
4 H 12-37 Cv 5	2.70 a	1.51 a	1.87 b
5 H H 12-37 Cv 18	5.11 a	1.59 a	2.08 a
6 H 4-12 Cv 2	3.77 a	1.36 a	1.71 b
7 H 4-12 Cv 5	1.58b	1.28 a	1.91 b
8 H 4-12 Cv 20	2.10 b	1.48 a	1.75 b
9 H MS Cv 13	2.94b	1.45 a	1.70 b
10 H MS Cv 14	3.12b	1.49 a	1.97 a
11 H 4-35-11 Cv 10	3.99 a	1.54 a	1.89 b
12 H 4-35-11 Cv 16	1.99b	1.52 a	1.96 a
13 H 19-66-31 Cv 9	3.87 a	1.50 a	1.85 b
14 H 6-47-10 Cv 3	4.16 a	1.50 a	1.97 a
15 H 6-47-10 Cv 16	3.65 a	1.56 a	1.78 b
16 H 31-06-16 Cv 8	3.36 a	1.54 a	1.75 b
17 H 31-06-16 Cv12	2.45b	1.34 a	1.82 b
18 H MS Cv 11	2.27 b	1.41 a	1.89 b
19 H MS Cv 12	4.93 a	1.61 a	2.02 a
20 H 1-41-19 Cv 1	2.37b	1.19 a	1.91 b
21 H 1-41-19 Cv 3	2.10b	1.43 a	1.91 b
22 H 1-41-19 Cv 14	2.74b	1.45 a	1.79 b
23 H 16-55-09 Cv 3	3.88 a	1.57 a	2.10 a
24 H 16-55-09 Cv 6	4.07 a	1.43 a	2.03 a
25 H MS Cv 126	3.60 a	1.60 a	2.00 a
26 H MS Cv 149	2.90b	1.42 a	1.86 b
27 H MS Cv 178	2.41b	1.51 a	1.94 b
28 H 1-41-23 Cv 42	3.70 a	1.49 a	2.02 a
29 H 1-41-23 Cv 73	3.32 a	1.43 a	1.89 b
30 H 1-41-23 Cv 156	3.45 a	1.55 a	2.01 <sup>a</sup>
31 H 38-22-15 Cv 125	3.01b	1.62 a	1.98 a
32 H 38-22-15 Cv 134	1.88b	1.41 a	1.73b
33 H 38-22-15 Cv 165	3.92 a	1.54 a	2.14 a
34 Catucai Amarelo IAC62	4.58 a	1.56 a	1.92b
35 Catucai Amarelo 2SL	3.60 a	1.56 a	1.84b
36 Icatu Precoce IAC 3282	3.59 a	1.56 a	2.18 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna pertencem ao mesmo agrupamento pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

doença refletindo em baixa severidade da doença (Tabela 4).

Outro aspecto de relevância é que uma menor severidade pode indicar resistência horizontal e, segundo Ribeiro, Bergamim Filho e Carvalho (1981), em condições naturais de epidemia, a severidade é o componente que melhor discrimina níveis de resistência horizontal.

#### 4 CONCLUSÕES

Existe variabilidade para produtividade, tamanho de grãos, vigor vegetativo e reação à ferrugem, entre as progênies de cafeeiros do grupo Catucaí avaliadas.

As progênies H 6-47-10 Cv 3 e H 4-35-11 Cv 10 apresentam produtividade superior às demais progênies e cultivares, com características favoráveis de tamanho de grãos e vigor vegetativo, embora pertençam ao agrupamento com maior infecção de ferrugem. Essa reação de elevada infecção ao agente causal da ferrugem do cafeeiro e alta produtividade, expressa um comportamento de tolerância dessas progênies ao ataque do fungo *H. vastatrix*; fato esse de grande importância para o cafeicultor.

As progênies H MS Cv 13 e H MS Cv 11 merecem destaque por apresentarem alta produtividade e elevado vigor vegetativo, além de pertencerem ao agrupamento com menor infecção de ferrugem. Em relação ao tamanho de grãos, essas duas progênies estão alocadas no segundo grupo, juntamente com as cultivares comerciais Catucaí Amarelo IAC 62 e Catucaí Amarelo 2SL.

#### 5 AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao INCT-Café, pelo suporte financeiro ao projeto e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de pós-graduação.

#### 6 REFERÊNCIAS

BONOMO, P. et al. Avaliação de progênies obtidas de cruzamentos de descendentes do Híbrido de Timor com as cultivares Catucaí Vermelho e Catucaí Amarelo. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 2, p. 207-219, 2004.

BOTELHO, C. E. et al. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de café arábica em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília,

v. 45, n. 12, p. 1404-1411, 2010a.

\_\_\_\_\_. Seleção de progênies F4 de cafeeiros obtidas pelo cruzamento de Icatu com Catimor. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 3, p. 274-281, maio/jun. 2010b.

CARVALHO, A.; FAZUOLI, L. C.; COSTA, W. M. Produtividade do híbrido Timor, de seus derivados e outras fontes de resistência a *Hemileiavastatrix*. **Bragantia**, Campinas, v. 48, n. 1, p. 73-86, 1989.

CARVALHO, A. M.; MONACO, L. C.; FAZUOLI, L. C. Melhoramento do cafeeiro XL: estudos de progênies e híbridos de Café Catucaí. **Bragantia**, Campinas, v. 38, n. 22, p. 203-216, 1979.

CARVALHO, G. R. et al. Comportamento de progênies F4 obtidas por cruzamentos de 'Icatu' com 'Catimor'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 47-52, jan./fev. 2009.

CHAVES, J. C. D.; ANDROCIOLO FILHO, A.; FANTIN, D. Manejo de fertilização de lavouras cafeeiras com base no ciclo de maturação dos frutos. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5., 2007, Águas de Lindóia. **Anais...** Brasília: EMBRAPA Café, 2007. 1 CD-ROM.

CORREA, L. V. T.; MENDES, A. N. G.; BARTHOLO, G. F. Comportamento de progênies de cafeeiro Icatu. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 618-622, jul./ago. 2006.

CUNHA, R. L. et al. Desenvolvimento e validação de uma escala diagramática para avaliar a severidade da ferrugem (*Hemileiavastatrix*) do cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Anais...** Brasília: EMBRAPA/CNP&D-Café, 2001. p. 1101-1108.

DIAS, F. P. et al. Caracterização de progênies do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) selecionados em Minas Gerais: caracteres relacionados à produção. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 52, n. 299, p. 85-100, 2005.

FAZUOLI, L. C. et al. Identification and use of sources of durable resistance to coffee leaf rust at the IAC. In: ZAMBOLIM, L.; ZAMBOLIM, E. M.; VÁRZEA, V. M. P. (Ed.). **Durable resistance to coffee leaf rust**. Viçosa, MG: UFV, 2005. p. 137-186.

FERREIRA, A. et al. Seleção simultânea de *Coffea canephora* por meio da combinação de análise de

fatores e índices de seleção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, p. 1189-1195, 2005.

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.

GOMES, C. A. et al. Avaliação de progênies obtidas do cruzamento entre 'Icatú' e 'Catuai'. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 7., 2011, Araxá. **Anais...** Araxá, 2011. 1 CD-ROM.

GUIMARÃES, P. T. G. et al. Cafeeiro. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. p. 289-302.

LAVIOLA, B. G. et al. Influência da adubação na formação de grãos mocas e no tamanho dos grãos de café (*Coffea arabica* L.). **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 36-42, abr./jun. 2006.

MELO, B. et al. Comportamento de seleções de Icatu

Vermelho e Amarelo e linhagens de Mundo Novo em solos sob vegetação de cerrado, em Uberlândia, MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, p. 21-25, 2005.

PETEK, M. R. et al. Seleção de progênies de *Coffea arabica* com resistência simultânea à mancha aureolada e à ferrugem alaranjada. **Bragantia**, Campinas, v. 65, p. 65-73, 2006.

RIBEIRO, I. J. A.; BERGAMIM FILHO, A.; CARVALHO, P. C. T. Avaliação da resistência horizontal a *Hemileiavastatrix* Berk et Br. em cultivares de *Coffea arabica* L. em condições naturais de epidemia. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 7, n. 1/2, p. 80-95, abr./jun. 1981.

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.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, E. M. Doenças do cafeeiro. In: KIMATI, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Ceres, 2005. p. 165-180.