

Avaliação de progênies de café arábica sob condições de temperaturas elevadas

Alexsandro Lara Teixeira¹, Flávio de França Souza², Antonio Alves Pereira³, Antonio Carlos Baião de Oliveira⁴, Rodrigo Barros Rocha¹, Camila Andrade Silva⁵

Resumo

Devido às altas temperaturas, todas as lavouras de café no estado de Rondônia são da espécie *C. canephora*. Desse modo, faz-se necessária a importação de café arábica de outros estados para atender a demanda do mercado interno. O objetivo desse trabalho foi selecionar genótipos de café arábica que apresentam desempenho agrônômico satisfatório sob condições de temperaturas elevadas. O experimento foi instalado em Ouro Preto do Oeste-RO, com temperaturas médias anuais de 25,8 °C e precipitação pluvial média de 2.300 mm/ano. O experimento foi composto por 114 genótipos de café arábica, sendo 103 progênies e onze cultivares testemunhas, fornecidas pela EPAMIG. O delineamento foi o blocos casualizados com três repetições, espaçamento de 3,0 x 1,0 metros, com cinco plantas por parcela. Todas as safras demonstraram diferença significativa para a característica produtividade de café beneficiado. Na análise conjunta foram detectadas diferenças significativas entre progênies e entre cultivares testemunhas. Na média das quatro colheitas, a produtividade de café beneficiado foi de 32,38 sacas ha⁻¹. O ganho de seleção obtido foi de 14,33 sacas ha⁻¹, que equivale a um aumento de 44,04% na produção de café beneficiado. Destaque para a progênie H514-7-10-6-2-3-24-9 com produtividade média de 51,20 sacas ha⁻¹. As progênies H514-7-10-6-2-3-24-9, H514-7-10-6-9, H514-7-10-6-23 foram as mais estáveis, apresentando-se como de baixa bienalidade. Quanto ao ciclo de maturação, 56% das progênies foram classificadas como ciclo precoce e 44% de ciclo intermediário. Não foi observado genótipos de ciclo tardio.

Introdução

No ano de 2012 o Brasil alcançou uma produção recorde de 50,8 milhões de sacas de café, se consolidando como o maior produtor e exportador no mercado mundial. Do total produzido, 76% dos grãos são representados pela espécie *Coffea arabica*, enquanto que 24% pela espécie *Coffea canephora*. No mesmo ano, o estado de Rondônia apresentou-se como o sexto maior produtor de café do país, com uma produção de 1,42 milhões de sacas, que é representado na sua totalidade por grãos da espécie *C. canephora* (Porto, Oliveira Neto and Sousa 2012).

A cafeicultura rondoniense iniciou-se na década de 70, quando o estado ainda era conhecido como “Território Federal de Rondônia”, colonizado por imigrantes oriundos do Sul e Sudeste do Brasil. Pela tradição de cultivo do café arábica, as primeiras lavouras introduzidas no estado foram das cultivares Mundo Novo e Catuaí (Souza and Santos 2009).

Devido à ocorrência de altas temperaturas durante todo o ano, principalmente de junho a agosto, as lavouras apresentaram produtividades muito abaixo do esperado. Em consequência de tal fato, houve mudanças pela preferência do cultivo da espécie *Coffea canephora*, subgrupos ‘Conilon’ e ‘Robusta’, que apresentam maior rusticidade e moderada tolerância à seca. Esse quadro criou um déficit no mercado local, fazendo com que o estado deixasse de ser exportador de grãos do tipo arábica, nas décadas de 70 e 80, se tornando importador do produto (Souza and Santos 2009).

O principal problema observado nas lavouras de café arábica sob temperaturas elevadas é a desuniformidade de maturação e a precocidade acentuada na maturação dos frutos. O café arábica expressa todo o seu potencial com temperaturas médias anuais variando entre 18 a 23°C. Acima de 23°C, o crescimento e desenvolvimento acelerado dos frutos resultam em perda de qualidade (Camargo 1985). E ainda, segundo Damatta and Ramalho (2006), a exposição contínua à temperaturas acima de 30°C pode resultar em redução da taxa de crescimento e aparecimento de anomalias, tais como amarelecimento das folhas. A alta temperatura do ar

¹ Pesquisador da Embrapa Rondônia - CPAFRO - EMBRAPA/Porto Velho-RO. email: alexsandro.teixeira@embrapa.br; rodrigo.rocha@embrapa.br

² Pesquisador da Embrapa Semiárido - CPATSA - EMBRAPA/Petrolina-RO. email: flavio.franca@embrapa.br

³ Pesquisador da Empresa Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG/Viçosa-MG. email: pereira@epamig.ufv.br

⁴ Pesquisador da Embrapa Café - EMBRAPA/Brasília-DF. email: antonio.baiao@embrapa.br

⁵ Professora da Faculdade de Rondônia -FARO/Porto Velho-RO. email: camilaagro01@yahoo.com.br

durante o florescimento, associado a uma estação seca prolongada, pode resultar em abortamento das flores (Fazuoli, Thomaziello and Camargo 2007).

Estima-se que a produção de café pode diminuir em mais de 80% em anos com déficits hídricos acentuados em algumas regiões marginais àquelas ótimas para sua maior produtividade (Damatta and Ramalho 2006). Considerando as mudanças climáticas e o aquecimento global reportado nos últimos anos, as avaliações sob condições de estresse poderão contribuir para a seleção de genótipos que possam ser introduzidos em outras regiões do país, viabilizando a cafeicultura em regiões provavelmente inaptas em um futuro próximo. (Camargo 2010).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi selecionar genótipos de café arábica que apresentam desempenho agrônômico satisfatório sob condições de temperaturas elevadas, visando o seu cultivo no estado de Rondônia e em outras regiões marginais para a cultura de café arábica.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em setembro de 2005, no campo experimental da Embrapa, município de Ouro Preto do Oeste-RO, que está situado nas coordenadas 10°44'53"S e 62°12'57"O. O clima da região é classificado como Tropical Chuvoso, Aw (Köppen), com temperaturas médias anuais de 25,8 °C e precipitação pluvial média de 2.300 mm/ano. A altitude média da região é de 240 metros com umidade relativa do ar próxima de 82% na maior parte do ano.

O experimento foi composto por 114 genótipos de café arábica, sendo 103 progênies (gerações avançadas) e onze cultivares testemunhas (recomendadas para a região Sudeste do Brasil), fornecidas pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG. O delineamento utilizado foi o blocos casualizados com três repetições, espaçamento de 3,0 x 1,0 metros, com cinco plantas por parcela. Os experimentos foram conduzidos de acordo com as recomendações de adubação para a cultura do cafeeiro. Foram adotadas as práticas de manejo usualmente empregadas na cultura.

Foram avaliadas as características: produtividade, em sacas de 60 kg de café beneficiado por hectare (sacas ha⁻¹) - a colheita foi realizada em parcelas individuais e a produção avaliada em litros de “café da roça” por parcela. Posteriormente, realizou-se a conversão do volume de café colhido para sacas ha⁻¹, por aproximação de valores, tendo-se considerado o rendimento médio de 480 L de “café da roça” para cada saca de 60 kg de café beneficiado, que corresponde ao rendimento médio adotado em todas as regiões; Ciclo de maturação - definido pelo intervalo entre a floração e a colheita. O intervalo de 20 a 30 dias entre colheitas foi utilizado como critério para classificar os genótipos como precoce (P), intermediário (I) ou tardio (T); Porcentagem de frutos chochos - a partir de uma amostra de um litro de café fez-se a seleção de cinquenta frutos que se encontram no estágio cereja. Em seguida, os frutos selecionados foram depositados em um recipiente com água. Fez-se a contagem do número de frutos bóia. Esse resultado foi multiplicado por dois, obtendo-se a porcentagem de frutos chocos. (Medina Filho and Bordignon 2003).

Os dados obtidos referentes à produtividade de café beneficiado foram submetidos à análise de variância com a significância dos efeitos verificada pelo teste F, a 5% de probabilidade. A acurácia seletiva (\square_{gg}), determinada por meio da expressão: $\square_{\text{gg}} = (1-1/F)^{1/2}$, em que F é o valor do teste F de Snedecor para o efeito de genótipo (Resende and Duarte 2007), foi estimada para aferir a precisão experimental. As análises de variância, repetibilidade e ganho de seleção foram realizadas utilizando-se o software computacional GENES (Cruz 2006).

Resultados e Discussão

Todas as safras demonstraram diferença significativa para a característica produtividade de café beneficiado. As estimativas de acurácia seletiva podem ser consideradas de alta magnitude em todas as safras ($77,33 < \square_{\text{gg}} < 93,92$), indicando boa precisão experimental. A menor produtividade média foi observada na safra de 2007/08 (9,62 sacas ha⁻¹). O motivo da baixa produtividade deve-se ao fato de que esta foi a primeira safra de produção. Na primeira colheita normalmente observa-se uma maior variação nos valores genotípicos para essa característica. Em colheitas subseqüentes essas diferenças tendem a diminuir, o que reforça o fato da necessidade de avaliações em mais de uma safra, dando confiabilidade ao processo de seleção e às estimativas dos valores genéticos. Na safra 2008/09 a média geral de café beneficiado foi de 30,20 sacas

ha⁻¹. As safras de 2009/2010 e 2011/2012 obtiveram produções satisfatórias, com produtividades médias de 47,36 e 43,01 sacas ha⁻¹, respectivamente. Esses valores se tornam expressivos quando considerado que os ensaios foram conduzidos sob condições de temperaturas elevadas.

Na análise conjunta foram detectadas diferenças significativas entre progênies e entre cultivares testemunhas, mostrando que existe variabilidade genética entre os genótipos avaliados. O contraste clones vs testemunhas também foi significativo, indicando que estes apresentaram comportamentos diferentes.

Na média das quatro colheitas, a produtividade de café beneficiado foi de 32,38 sacas ha⁻¹. As cultivares testemunhas também obtiveram desempenho satisfatório com média de 34,09 sacas ha⁻¹. Destaques para as cultivares Catuaí Vermelho IAC 15, Obatã IAC 1669-20 e Catucaí Amarelo 2SLCAK que alcançaram produtividades acima de 40 sacas ha⁻¹. Isso indica a importância de incluí-las em ensaios de Valor de Cultivo e Uso, com o objetivo de estender a recomendação de plantio dessas cultivares no Estado.

Dentre as progênies avaliadas, 13% foram superiores à melhor testemunha com produtividades acima de 44 sacas ha⁻¹. Por meio da decomposição da soma de quadrados da interação progênies x safras foi observada significância para a produtividade de café beneficiado, mostrando que o comportamento das progênies foi não coincidente em todas as safras. O contraste progênies vs testemunhas x safras também foi significativo indicando que o desempenho das progênies foi diferente ao das testemunhas.

Para a característica porcentagem de frutos chochos, a média das progênies foi de 15%. Esse valor é semelhante ao encontrado nas lavouras comerciais do sudeste brasileiro, indicando que essa característica não foi afetada negativamente pelo efeito das altas temperaturas. Não houve incidência de ferrugem alaranjada durante todo o ciclo da cultura, impossibilitando a avaliação dos genótipos quanto à resistência ao patógeno.

A produtividade dos genótipos foi o principal critério utilizado para mensurar a tolerância dos mesmos ao estresse térmico. Wahid et al. (2007) afirmam que, a tolerância ao calor é a capacidade da planta se desenvolver e produzir sob condições de altas temperaturas. A diferença significativa detectada entre os genótipos indica a existência de variabilidade genética. A partir de uma intensidade de seleção de 8%, foram selecionadas as 10 progênies que apresentavam maior produção de café beneficiado (Figura 1). O ganho de seleção obtido foi de 14,33 sacas ha⁻¹, que equivale a um aumento de 44,04% na produção de café beneficiado. Destaque para a progênie H514-7-10-6-2-3-24-9 com produtividade média de 51,20 sacas ha⁻¹. As progênies H514-7-10-6-2-3-24-9, H514-7-10-6-9, H514-7-10-6-23 foram as mais estáveis, apresentando-se como de baixa bienalidade (Figura 1).

Em relação ao ciclo de maturação observou-se que, todas as colheitas foram realizadas entre os meses de fevereiro e março. Em relação à diferença entre progênies, 56% delas foram classificadas como de ciclo precoce e 44% ciclo intermediário. Não foram observados genótipos que apresentaram ciclo tardio (colheita em março/abril). O ciclo de maturação não foi utilizado como critério seletivo, porém sua avaliação faz-se necessária já que se almeja o lançamento de cultivares tanto de ciclo precoce como de ciclo tardio. De acordo com Bardin-Camparotto, Camargo and Moraes (2012), o fator térmico influi no ciclo de maturação dos frutos do café, que quando submetida a condições de estresse térmico tende a apresentar o ciclo de maturação mais precoce.

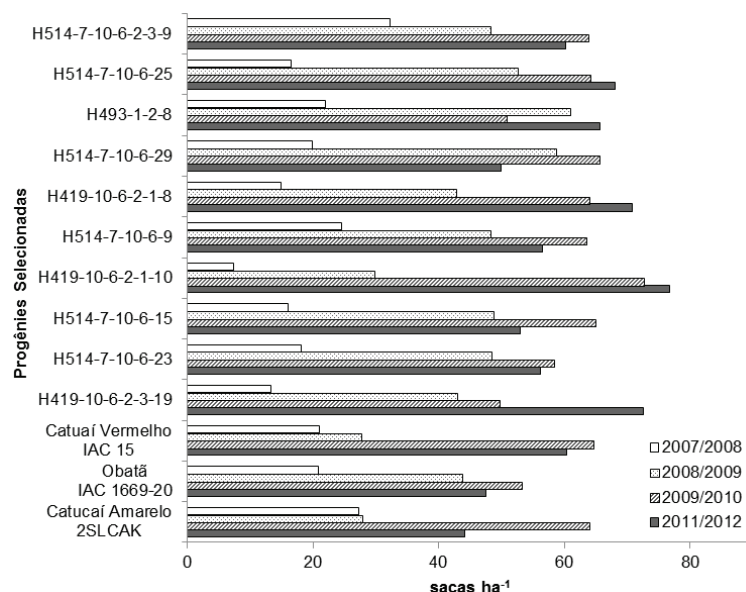


Figura 1 Desempenho produtivo anual das dez progênies de *Coffea arabica* selecionadas e de três cultivares testemunhas (Catuaí Vermelho IAC 15, Obatã IAC 1669-20 e Catuaí Amarelo 2SLCAK) referente às safras de 2007/08, 2008/09, 2009/10 e 2011/12 (sacas ha⁻¹).

Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa e Epamig pela disponibilização da infraestrutura e equipamentos. Ao Consórcio Pesquisa Café pela viabilização financeira do projeto e as agências de fomento Capes, CNPq, Fapemig e Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado de Minas Gerais, pela concessão de bolsas de estudo e recursos financeiros.

Referências

- Bardin-Camparotto L, Camargo MBPD and Moraes JFLD (2012) Época provável de maturação para diferentes cultivares de café arábica para o Estado de São Paulo. **Ciência Rural** **42**: 594-599.
- Camargo AP (1985) Florescimento e frutificação de café arábica nas diferentes regiões cafeeiras do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** **20**: 831-839.
- Camargo MBP (2010) The impact of climatic variability and climate change on arabic coffee crop in Brazil. **Bragantia** **69**: 239-247.
- Cruz CD (2006) **Programa Genes: Biometria**. Editora UFV, Viçosa, 382p.
- Damatta FM and Ramalho JDC (2006) Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review. **Brazilian Journal of Plant Physiology** **18**: 55-81.
- Fazuoli LC, Thomaziello RA and Camargo MBP (2007) Aquecimento global, mudanças climáticas e a cafeicultura paulista. **O Agrônomo** **59**: 19-20.
- Medina Filho HP and Bordignon R (2003) Rendimento Intrínseco: um critério adicional para selecionar cafeeiros mais rentáveis. **O Agrônomo** **55**: 24-26.
- Porto SI, Oliveira Neto AA and Sousa FOB (2012) **Acompanhamento da Safra Brasileira: Café - Safra 2012**. Conab, Brasília, 15p.
- Resende MDV and Duarte JB (2007) Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical** **37**: 182-194.
- Souza FDF and Santos MMD (2009) Melhoramento genético do café canéfora em Rondônia. In: Zambolin L (ed.) **Tecnologias para Produção do Café Conilon**. DFT/UFV, Viçosa-MG, p. 175-200.
- Wahid A et al. (2007) Heat tolerance in plants: An overview. **Environmental and Experimental Botany** **61**: 199-223.