



## Caracterização da variabilidade genética de clones de *Coffea canephora* Pierre ex Froenher.

<sup>(1)</sup> Marcos Santana Moraes; <sup>(1)</sup> Geovanni Felipe Silva; <sup>(1)</sup> Caio Vinicius Teixeira Matias; <sup>(1)</sup> Ézio Pereira Santana; <sup>(2)</sup> Fabrício da Silva Pereira; <sup>(3)</sup> Rodrigo Barros Rocha.

<sup>(1)</sup> Graduando de Agronomia do Centro Universitário Luterano de Ji-paraná, endereço eletrônico [marcosopo16@hotmail.com](mailto:marcosopo16@hotmail.com); <sup>(2)</sup> Graduando de Agronomia das Faculdades Integradas Aparício Carvalho em Porto Velho-RO; <sup>(3)</sup> Pesquisador da Embrapa Rondônia.

**RESUMO:** Combinações entre genitores divergentes de *Coffea canephora* expressam maior efeito heterótico devendo a seleção de matrizes considera simultaneamente, a divergência genética e o desempenho agrônomico superior. Atualmente, maior importância tem sido dada a métodos preditivos, que permitem quantificar a variabilidade genética sem a necessidade de realização de cruzamentos e avaliação de progênies híbridas. O objetivo desse trabalho foi quantificar a diversidade genética entre 130 clones superiores de *C. canephora*, visando à identificação de matrizes de maior divergência genética e maior potencial produtivo. Para quantificação da diversidade genética foi utilizada a técnica de componentes principais, associada a pontos de referência para quantificar a divergência genética de 10 características morfológicas e agrônomicas. Os acessos apresentaram expressiva variabilidade genética para as características avaliadas, indicando uma condição favorável para a realização de cruzamentos divergentes visando à obtenção de plantas de maior vigor e produtividade.

**Termos de indexação:** Melhoramento Genético, Cafeicultura, Divergencia.

### INTRODUÇÃO

A cafeicultura configura-se como uma importante atividade econômica, tanto para países consumidores, quanto para produtores como é o caso do Brasil, onde esta cultura tem grande influência no cenário agrícola. Na Amazônia Ocidental, a principal espécie cultivada é o *Coffea canephora*, que naturalmente apresenta plantas de duas variedades botânicas distintas: a variedade botânica "Robusta" que se caracteriza por apresentar maior vigor, crescimento ereto, folhas e frutos de maior tamanho, maturação tardia, menor tolerância ao déficit hídrico e maior tolerância a pragas e doenças, e a variedade botânica Kouillou (Conilon), que se caracteriza por apresentar plantas de crescimento arbustivo, florescimento precoce, caules ramificados, folhas alongadas, resistência a seca e maior suscetibilidade a doenças (Montagnon, 2000).

O estado de Rondônia é o segundo maior produtor de *Coffea canephora* do Brasil. Em geral, o nível de tecnologia empregado nessas lavouras é baixo, sendo que a maior parte do café, ainda é comercializada com grande percentual de frutos verdes. A seleção de plantas de maior potencial produtivo e melhor uniformidade de maturação é considerada uma alternativa para aumento da produtividade sem aumento de custos adicionais.

Estratégias eficientes para uso da variabilidade genética são determinantes para o sucesso dos programas de melhoramento do cafeeiro. Combinações entre genitores divergentes expressam maior efeito heterótico devendo a seleção considerar simultaneamente a divergência genética e características agrônomicas superiores (Resende, 2002). O vigor híbrido, definido como o desempenho superior de progênies provenientes de cruzamentos divergentes, se expressa nos cruzamentos entre as variedades botânicas Conilon e Robusta (Ferrão et al., 2008). Montagnon. (2000) observou que cruzamentos divergentes produziram progênies com produtividades de 20 a 50%, acima da média das testemunhas.

O objetivo desse trabalho foi utilizar a técnica de componentes principais associada a pontos referência para caracterizar a variabilidade genética de acessos de *C. canephora* em experimentos de seleção de clones da Embrapa Rondônia.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foi caracterizada a divergência genética entre 130 clones superiores de *C. canephora* provenientes de população de melhoramento em seleção na Embrapa Rondônia. O experimento foi instalado no campo experimental de Ouro Preto D Oeste – RO em novembro de 2011, no espaçamento de 3 x 2m a partir de mudas clonadas utilizando o método de estaquia. Os tratos culturais foram realizados conforme Marcolan et al. (2009).

A divergência genética foi caracterizada com base em 10 características morfológicas de natureza quantitativa, descritas a seguir: altura de plantas (ALT); número de ramos plagiotrópicos produtivos (NPLAG); comprimento médio dos ramos plagiotrópicos (CPLAG), distância média entre rosetas (DROS); número médio de grãos por roseta (GROS) e número médio de rosetas por ramo plagiotrópico (NROS). Após a colheita, foram retiradas amostras de frutos de 5 Kg de café da roça por parcela de cada um dos 130 acessos e colocadas para secar, em terreiro de alvenaria. Após a secagem, foi feito peso seco das amostras (produção de café em coco) e retiradas sub-amostras de 400g, que foram beneficiadas para obtenção do rendimento de café beneficiado (REND). As avaliações de peneira média (PEN) e de percentual de moca (%) foram realizadas a partir de amostras de 100g, utilizando conjunto de peneiras com malhas de oito tamanhos diferentes para grãos tipo chato e seis para tipo moca, e valor genético da produção de café beneficiado (VGPROD).

#### Análise estatística

Medidas de posição e de variabilidade dos dados foram estimadas utilizando o programa GENES (Cruz, et al., 2013). Para quantificação da divergência genética foi utilizado o método de componentes principais associados a referências ideais (ideótipos), criados com base nos dados experimentais para representar os genótipos de máxima e mínima adaptabilidade geral (Rocha et al., 2005). A técnica multivariada de componentes principais permite a obtenção de um número reduzido de variáveis abstratas e independentes para representar, em ordem de estimação, o máximo da variação total contida nas variáveis originais. A sua principal característica é permitir a redução da dimensionalidade do conjunto de dados, com mínima perda da informação.

O ideótipo I foi tido como máxima adaptabilidade geral e representa a planta ideal, utilizada para comparação com os acessos do banco na projeção dos componentes principais, que representa a planta ideal com menor altura, maior número de ramos plagiotrópicos, menor distância entre rosetas, maior número de grãos por roseta, maior produção de café beneficiado, maior peneira e maior número de rosetas por ramos. O ideótipo II de mínima adaptabilidade geral representa a planta não desejada com desempenho oposto ao ideótipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cruzamento entre acessos divergentes é uma importante etapa do melhoramento que objetiva o desenvolvimento de híbridos de maior vigor e que reúnam as melhores características das variedades botânicas Conilon e Robusta. O desempenho superior de indivíduos provenientes de cruzamentos divergentes contribuiu para que Montagnon, 2000 justificasse a implantação de um programa de seleção recorrente recíproca na Costa do Marfim, que permitiu a obtenção de híbridos que apresentaram produtividade superior.

Diferente de outros métodos que utilizam a informação da variabilidade genética em etapas, a técnica de componentes principais associada a pontos referenciais foi utilizada para associar a divergência genética e a produção de café da roça em uma única avaliação, utilizando a redução da dimensionalidade associada a pontos referenciais. Em relação aos acessos avaliados, a planta de máxima adaptabilidade geral (ideótipo I) apresentou menor altura (0.92 m), maior número de ramos plagiotrópicos (139.33), maior número de rosetas por ramos (14.42), maior comprimento do ramo plagiotrópico (1.06), maior número de grãos por roseta (34.83), menor distância entre rosetas (3.68 cm), maior rendimento (25.70), maior peneira média (17.03), menor percentual de moca (4.59) e maior valor genético da produção de café beneficiado (68.87). (Tabela 1).

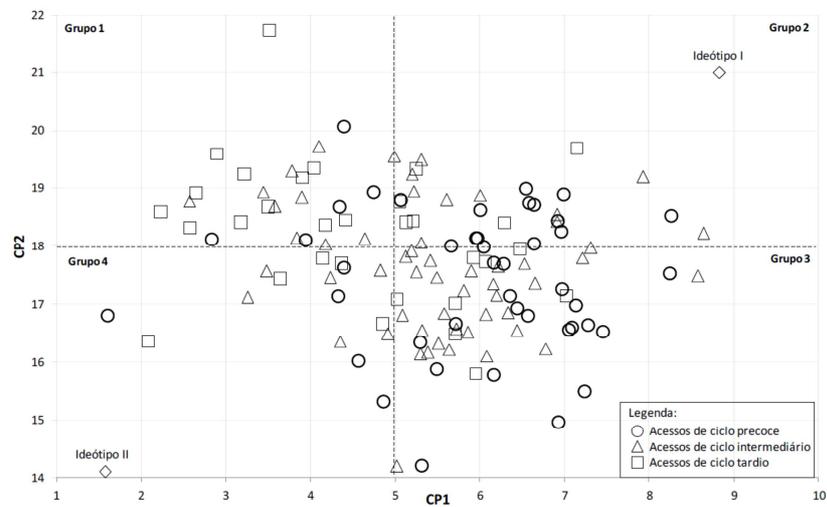
**Tabela 1.** Medidas de posição e de variabilidade de 10 características morfológicas e produtivas de 130 clones de *C. canephora* avaliados no ano agrícola de 2013-2014. Embrapa Rondônia, 2015.

Característica	Média	Máx.	Mín.	CV	DP	IC (95%)		IC (99%)	
						LI	LS	LI	LS
ALT	1.31	1.87	0.92	12.56	0.16	1.28	1.34	1.27	1.34
NPLAG	69.03	139.33	13.33	37.85	26.13	64.20	73.62	63.42	74.65
NROS	9.43	14.42	5.67	19.01	1.79	9.10	9.75	9.05	9.82
CPLAG	0.77	1.06	0.52	12.64	0.10	0.75	0.79	0.75	0.79
GROS	18.24	34.83	9.00	20.13	3.67	17.56	18.88	17.45	19.03
DROS	5.10	8.27	3.68	13.62	0.70	4.98	5.23	4.96	5.25
Renda	22.54	25.70	17.05	7.61	1.71	22.22	22.84	22.17	22.91
PM	14.73	17.03	12.69	6.51	0.96	14.55	14.90	14.52	14.94
Moca (%)	31.50	76.06	4.59	45.59	14.36	28.84	34.02	28.41	34.58

VGProd 34.48 68.87 14.36 31.27 12.13 36.55 40.93 36.19 41.41

**Máx.:** Valor máximo observado, **Min.:** valor mínimo observado, **CV:** coeficiente de variação, **DP:** desvio Padrão, **IC:** intervalo de confiança, **LI:** limite inferior, **LS:** limite superior, **ALT:** Altura de plantas, **NPLAG:** número de ramos plagiométricos, **NROS:** número de rosetas por ramo, **CPLAG:** comprimento do ramo plagiométrico (m), **GROS:** número de grãos por roseta, **DROS:** distância entre rosetas (cm), **Renda:** relação entre o peso de café beneficiado e café da roça; **PM:** peneira média, **Moca (%):** percentual de grãos moça, **VGProd:** valor genético da produção de café beneficiado.

Nesse método, a divergência genética é quantificada pela distância entre os acessos na dispersão gráfica dos dois primeiros componentes principais (CP1 e CP2) que devem representar acima de 80% da variação original contida nos dados (Cruz, 2013). O método classifica os acessos em quatro quadrantes de acordo com sua proximidade com os ideótipo I e II, sendo que os cruzamentos devem ser realizados entre plantas de maior produtividade e que se agruparam em diferentes quadrantes. A dispersão gráfica dos dois primeiros componentes principais mostrou que apenas alguns acessos se aproximaram do ideótipo I de máxima adaptabilidade geral (Figura 1). Devido ao seu desempenho agrônômico inferior, acessos de maior divergência do grupo quatro não devem ser selecionados para a recombinação. A distribuição dos acessos nos quadrantes indica expressiva variabilidade genética para as características avaliadas, resultando em uma condição favorável para a realização de cruzamentos divergentes visando à obtenção de plantas de maior produtividade e vigor.



**FIGURA 1** - Dispersão gráfica dos dois primeiros componentes principais de 130 acessos de *C. canephora* para representação da variabilidade contida nas características, altura de plantas (m); número de ramos plagiométricos; número de rosetas por ramo; comprimento de ramos plagiométricos (m); número de grãos por roseta; distância entre rosetas (cm); renda, peneira média; percentual de moça e valor genético da produção em sacas beneficiadas por hectare). Os ideótipos I e II representam plantas ideais de melhor e pior desempenho respectivamente.

## CONCLUSÕES

A utilização do método de componentes principais associado a pontos referenciais permitiu agrupar os genótipos de *C. canephora* de maior divergência genética em quatro quadrantes. Devido ao seu desempenho agrônômico inferior, acessos de maior divergência do grupo quatro não foram selecionados para a recombinação. Os acessos apresentaram expressiva variabilidade genética para as características avaliadas, indicando uma condição favorável para a realização de cruzamentos divergentes visando à obtenção de plantas de maior produtividade e vigor.

## AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Pesquisa Café e ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto e concessão de bolsa.

## REFERÊNCIAS

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**. 35:271-276, 2013.

FERRÃO, R. G.; CRUZ, C.D.; FERREIRA, A. et al. **Genetic parameters in Conilon coffee**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 43, n. 1, p. 61-69, jan. 2008.

MARCOLAN, A.L.; RAMALHO, A.R.; MENDES, A.M. et al. **Cultivo dos cafeeiros conilon e Robusta para Rondônia**. Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, 2009. p. 61-67.

Montagnon C. Optimisation des gains genetiques dans le schema de selection recurrente reciproque de *Cofea canephora* Pierre.p. Thesis (Doctorat). **Agronomie**, France, 2000.

RESENDE, M.D.V. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2002. 975p.

ROCHA, R.B.; MURO-ABAD, J.I.; ARAUJO, E.F. et al. Utilização do método centróide para estudo da estabilidade e adaptabilidade ao ambiente. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, p. 255-266, 2005.