

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE CLONES DE CAFÉ ROBUSTA¹

Felipe Lopes da Silva²; Vitor Santos Bonomo³; Antonio Carlos Baião de Oliveira⁴; Antonio Alves Pereira⁵; Ney Sussumu Sakiyama⁶; Fernanda Cupertino Rodrigues⁷; Juliana Costa de Rezende⁸; César Elias Botelho⁹; Gladyston Rodrigues Carvalho¹⁰

¹ Apoio financeiro: Consórcio Pesquisa Café; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

² Pesquisador, D.Sc., Epamig/Urezm, Bolsista FAPEMIG, Viçosa - MG, felipe@epamig.ufv.br

³ Estudante Agronomia, UFV, Bolsista PIBIC FAPEMIG/ EPAMIG, Viçosa - MG, vitubonomo@hotmail.com

⁴ Pesquisador, D.Sc., Embrapa Café, Viçosa-MG, antonio.baiiao@embrapa.br

⁵ Pesquisador, D.Sc., Epamig/Urezm, Bolsista Produtividade em Pesquisa CNPq, Viçosa-MG, pereira@epamig.ufv.br

⁶ Professor, D.Sc., UFV, Bolsista Produtividade em Pesquisa CNPq, Viçosa-MG, sakiyama@ufv.br

⁷ Bolsista BIC Júnior FAPEMIG/ Epamig/Urezm, Viçosa-MG, nanda_cupertino_rodrigues@hotmail.com

⁸ Pesquisadora, D.Sc., Epamig/Urezm, Bolsista FAPEMIG, Lavras - MG, julianacosta@epamig.br

⁹ Pesquisador, D.Sc., Epamig/Urezm, Bolsista FAPEMIG, Lavras - MG, cesarbotelho@epamig.br

¹⁰ Pesquisador, D.Sc., Epamig/Urezm, Bolsista FAPEMIG, Lavras - MG, carvalho@epamig.ufla.br

RESUMO: A divergência genética entre 58 clones de *Coffea canephora* var. *kouillou* e entre 51 clones de *C. canephora* var. *robusta* foi avaliada. As características avaliadas foram: vigor vegetativo, reação à ferrugem do cafeeiro, reação à cercóspera, número de ramos ortotrópicos por planta, número de ramos plagiotrópicos por planta, altura da planta, diâmetro da copa e diâmetro do ramo ortotrópico principal. Os clones mais dissimilares foram EPAMIG/UFV3629-12 e EPAMIG/UFV3628-38 do gernoplasma Conilon e EPAMIG/UFV3631-01 e EPAMIG/UFV3366-134 do “Robusta”. Baixa variabilidade genética foi encontrada entre os clones avaliados na fase vegetativa. Os resultados poderão ser utilizados na escolha dos genitores para cruzamentos intrapopulacionais, visando explorar e preservar a variabilidade genética de características agrônomicas importantes.

Palavras-chave: *Coffea canephora*, melhoramento do cafeeiro, germoplasma, análise multivariada.

GENETIC DIVERGENCE AMONG ROBUSTA COFFEE CLONES¹

ABSTRACT: The genetic divergence was evaluated among 58 clones of *Coffea canephora* var. *kouillou* and among 51 clones of *C. canephora* var. *robusta*. The following traits were evaluated: vegetative vigor, reaction to leaf rust, reaction to cercospora, number of orthotropic branch per plant, number of plagiotropic branch per plant, planta height, crown diameter, and main orthotropic branch diameter. The most dissimilar clones were EPAMIG/UFV3629-12 and EPAMIG/UFV3628-38 of ‘*kouillou*’, and EPAMIG/UFV3631-01 and EPAMIG/UFV3366-134 of “robusta”. Low genetic variability was found among clones in the vegetative phase. The results could be used to choose progenitors for intrapopulacional crossings in order to explore and preserve the genetic variability of important agronomic traits.

Key words: *Coffea canephora*, coffee breeding, germplasm, multivariate analysis.

INTRODUÇÃO

O estado de Minas Gerais figura, nos dias de hoje, como potencial produtor brasileiro de *Coffea canephora* Pierre ex Frohener, também denominada café robusta, visto que grande parte das regiões do Vale do Rio Doce, da Zona da Mata, do Vale do Jequitinhonha e do Vale do Mucuri é apta ao cultivo desta espécie. Assim, o melhoramento genético se torna um grande aliado nas buscas de genótipos que sejam adequados às condições de cultivo do estado.

A produção de café robusta na safra 2010, para o estado mineiro, foi de 252 mil sacas de café beneficiado (Conab, 2011). A área de produção do estado é de aproximadamente 14.138 ha, sendo que 99,0% encontram-se na região do Vale do Rio Doce, concentrando-se nos municípios de Mantena, Conselheiro Pena, Nova Belém e Santa Rita do Itueto e, o 1,0% restante nas regiões da Zona da Mata, Jequitinhonha e Mucuri.

Os trabalhos de melhoramento de *C. canephora* da EPAMIG vêm sendo desenvolvido sem muita expressividade no estado de Minas Gerais, devido à forte demanda por pesquisas voltadas à espécie *C. arabica*.

Ferrão et al. (2007) relatam que para alcançar os objetivos desejáveis com o melhoramento genético de *C. canephora* é necessário utilizar várias estratégias. As principais são: identificação e seleção fenotípica de indivíduos possuidores de características de interesse em populações naturais segregantes; multiplicação assexuada dos indivíduos selecionados na etapa anterior e sua avaliação em ensaios de competição, com seleção dos superiores por meio de características de interesse, para a composição e formação de variedades clonais; hibridações intraespecíficas para o desenvolvimento de cultivares híbridas sintéticas, além da obtenção de importantes informações básicas sobre a estrutura genética da espécie; seleção recorrente intra e interpopulacional, visando o aumento da frequência de alelos favoráveis nas gerações futuras; e, manutenção e caracterização da variabilidade genética em Banco de Germoplasmas.

O uso do germoplasma local como fonte de matéria prima para o melhoramento da espécie é uma alternativa promissora, sobretudo para a obtenção de genótipos produtivos, adaptados e resistentes aos principais estresses bióticos da cultura (Souza, 2005). Assim a caracterização e o estudo da divergência genética entre os acessos do Banco de Germoplasmas contribuem para o aumento da eficiência na seleção de genitores no programa de melhoramento genético.

A estatística multivariada tem sido amplamente utilizada para quantificar a divergência genética, sendo uma análise que permite integrar as múltiplas informações, de um conjunto de caracteres, extraídas das unidades experimentais, oferecendo maior oportunidade de escolha de genitores divergentes em programas de melhoramento (Fonseca et al., 2006).

Vários métodos multivariados podem ser aplicados na predição da divergência genética, a escolha do método mais adequado deve ser realizada em função da precisão desejada, da facilidade de análise e da forma com que os dados foram obtidos (Cruz, 1990; Cruz et al., 1994).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a divergência genética, por meio de procedimentos multivariados, entre 109 clones de *C. canephora* pertencentes ao Banco de Germoplasmas da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) em parceria com a Universidade Federal de Viçosa (UFV).

MATERIAL E MÉTODOS

No estudo de divergência genética, dois ensaios foram plantados, o primeiro constituído de 58 clones de *C. canephora* var. *kouillou* (“Conilon”) e, o segundo, constituído de 51 clones de *C. canephora* var. *robusta* (“Robusta”), totalizando 109 clones pertencentes ao Banco de Germoplasmas da EPAMIG/UFV, conforme apresentado na Tabela 1. Os ensaios foram plantados em novembro de 2009, na Fazenda Experimental da EPAMIG em Leopoldina, Minas Gerais. O delineamento experimental, para ambos os experimentos, foi o de blocos aumentados de Federer (1956), com quatro e três repetições, respectivamente para os ensaios de clones do germoplasma de “Conilon” e do “Robusta”, e com dois clones comuns em cada ensaio. As parcelas experimentais foram constituídas de três plantas, implantadas no espaçamento de 3,0 x 1,5 m.

As características foram avaliadas em julho de 2010, sendo elas: vigor vegetativo médio das plantas - avaliado pelo aspecto geral da planta, observando-se o enfolhamento, o número de ramos ortotrópicos e plagiotrópicos, o estado nutricional e a sanidade dos cafeeiros, adotando-se notas de 1 (planta totalmente depauperada) a 10 (planta altamente vigorosa); reação à ferrugem do cafeeiro - avaliada nos meses de pico da doença no campo (entre março e julho), em plantas individuais, considerando notas de 1 a 5, sendo: 1 - plantas imune, sem qualquer sinal de infecção; 2 - plantas com reação de hipersensibilidade visível macroscopicamente, lesões cloróticas, pequenas tumefações, sem ocorrência de esporulação; 3 - plantas com reação de hipersensibilidade visível macroscopicamente, lesões cloróticas geralmente esporulando na borda e pequenas tumefações; 4 - plantas com reação de hipersensibilidade visível macroscopicamente, lesões cloróticas, tumefações, ocorrência de média esporulação; e, 5 - plantas com lesões com esporulação intensa e presença de muitas pústulas grandes; reação à cercóspora - avaliada pela escala de notas de 1 a 3, sendo que a nota 1 refere-se a plantas que não apresentaram incidência da doença e nota 3 para as plantas com grande incidência da doença; número médio de ramos ortotrópicos por planta; número médio de ramos plagiotrópicos por planta; altura média das plantas - determinada em centímetros (cm), pela medida do nível do solo até o último ponto apical do ramo ortotrópico mais desenvolvido; diâmetro médio da copa das plantas - determinado em centímetros (cm); e, diâmetro médio do caule do ramo ortotrópico principal - determinado em centímetros (cm).

Para cada experimento foi realizada análise de variância, sendo que as médias fenotípicas dos 56 clones do “Conilon” e 49 clones do “Robusta” foram ajustadas pelos respectivos clones comuns em cada ensaio.

Posteriormente, utilizou-se as médias ajustadas de cada grupo de clone separadamente e estimou-se as respectivas matrizes de dissimilaridade. Como medida de dissimilaridade, utilizou-se a distância Euclidiana média e, para delimitação dos grupos, utilizou-se a técnica de otimização proposta por Tocher, citado por Rao (1952).

Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional GENES (Cruz, 2006, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância, realizadas para o ensaio envolvendo os clones do “Conilon”, indicaram diferenças significativas entre os clones, a 5% de probabilidade pelo teste F, para a característica diâmetro de copa, e diferenças altamente significativas, a 1% de probabilidade pelo teste F, para a característica diâmetro de caule. Já no ensaio envolvendo os clones do “Robusta”, as análises de variância indicaram diferenças significativas, a 5% de probabilidade pelo teste F, entre os clones para a característica número de ramos plagiotrópicos, e diferenças altamente significativas, a 1% de probabilidade pelo teste F, para a característica altura de plantas.

Tabela 1 Clones do “Conilon” e do “Robusta” do Banco de Germoplasmas da EPAMIG/UFV selecionados para análise de divergência genética com base em características vegetativas. Leopoldina, Minas Gerais, 2010.

‘Conilon’				Robusta’			
Clone	Designação do clone	Clone	Designação do clone	Clone	Designação do clone	Clone	Designação do clone
1	EPAMIG/UFV3628-20	30	EPAMIG/UFV3628-23	59	EPAMIG/UFV3371-19	88	EPAMIG/UFV3630-07
2	EPAMIG/UFV3628-32	31	EPAMIG/UFV3628-35	60	EPAMIG/UFV3356-71	89	EPAMIG/UFV3631-13
3	EPAMIG/UFV3627-08	32	EPAMIG/UFV3628-40	61	EPAMIG/UFV3356-74	90	EPAMIG/UFV3630-01
4	EPAMIG/UFV3628-04	33	EPAMIG/UFV3628-22	62	EPAMIG/UFV3376-08	91	EPAMIG/UFV3631-10
5	EPAMIG/UFV3627-24	34	EPAMIG/UFV3628-26	63	EPAMIG/UFV3371-20	92	EPAMIG/UFV3631-11
6	EPAMIG/UFV3628-16	35	EPAMIG/UFV3628-27	64	EPAMIG/UFV3370-47	93	EPAMIG/UFV3630-06
7	EPAMIG/UFV3629-26	36	EPAMIG/UFV3629-37	65	EPAMIG/UFV3366-138	94	EPAMIG/UFV3631-09
8	EPAMIG/UFV3628-03	37	EPAMIG/UFV3629-09	66	EPAMIG/UFV3374-29	95	EPAMIG/UFV3367-97
9	EPAMIG/UFV3628-44	38	EPAMIG/UFV3628-24	67	EPAMIG/UFV3356-76	96	EPAMIG/UFV3367-96
10	EPAMIG/UFV3628-39	39	EPAMIG/UFV3629-10	68	EPAMIG/UFV3367-98	97	EPAMIG/UFV3376-09
11	EPAMIG/UFV3628-02	40	EPAMIG/UFV3628-47	69	EPAMIG/UFV3360-171	98	EPAMIG/UFV3357-93
12	EPAMIG/UFV3628-33	41	EPAMIG/UFV3628-45	70	EPAMIG/UFV3370-50	99	EPAMIG/UFV3358-88
13	EPAMIG/UFV3628-36	42	EPAMIG/UFV3629-07	71	EPAMIG/UFV3631-07	100	EPAMIG/UFV3361-151
14	EPAMIG/UFV3628-38	43	EPAMIG/UFV3628-48	72	EPAMIG/UFV3375-65	101	EPAMIG/UFV3356-71
15	EPAMIG/UFV3628-42	44	EPAMIG/UFV3629-06	73	EPAMIG/UFV3367-105	102	EPAMIG/UFV3367-101
16	EPAMIG/UFV3628-43	45	EPAMIG/UFV3628-50	74	EPAMIG/UFV3360-169	103	EPAMIG/UFV3630-11
17	EPAMIG/UFV3628-29	46	EPAMIG/UFV3628-46	75	EPAMIG/UFV3375-66	104	EPAMIG/UFVApoatã 1
18	EPAMIG/UFV3629-28	47	EPAMIG/UFV3629-30	76	EPAMIG/UFV3365-144	105	EPAMIG/UFVApoatã 3
19	EPAMIG/UFV3629-16	48	EPAMIG/UFV3629-23	77	EPAMIG/UFV3368-52	106	EPAMIG/UFVApoatã 2
20	EPAMIG/UFV3629-24	49	EPAMIG/UFV3629-29	78	EPAMIG/UFV3368-58	107	EPAMIG/UFVApoatã 4
21	EPAMIG/UFV3629-12	50	EPAMIG/UFV3629-27	79	EPAMIG/UFVApoatã 6	108	EPAMIG/UFV3366-134
22	EPAMIG/UFV3629-15	51	EPAMIG/UFV3627-29	80	EPAMIG/UFV3371-22	109	EPAMIG/UFV3366-139
23	EPAMIG/UFV3629-20	52	EPAMIG/UFV3627-27	81	EPAMIG/UFV3373-36		
24	EPAMIG/UFV3629-25	53	EPAMIG/UFV3627-20	82	EPAMIG/UFV3630-05		
25	EPAMIG/UFV3629-32	54	EPAMIG/UFV3627-30	83	EPAMIG/UFV3630-10		
26	EPAMIG/UFV3629-17	55	EPAMIG/UFV3627-31	84	EPAMIG/UFVApoatã 5		
27	EPAMIG/UFV3629-36	56	EPAMIG/UFV3628-01	85	EPAMIG/UFV3373-43		
28	EPAMIG/UFV3629-?	57	EPAMIG/UFV513	86	EPAMIG/UFV3363-122		
29	EPAMIG/UFV3629-31	58	EPAMIG/UFV3629-11	87	EPAMIG/UFV514		

Nas Tabelas 2 e 3 encontram-se os valores das médias, dos componentes de variância e dos parâmetros genéticos para as características avaliadas nos ensaios envolvendo os clones do “Conilon” e do “Robusta”. Considerando a característica vigor vegetativo, os clones do “Conilon” apresentaram média ponderada superior aos clones do “Robusta”. Essa característica, conforme definida anteriormente, está correlacionada com as demais características avaliadas. Assim, ao analisar as demais características observou-se que os clones do “Conilon” apresentaram maior desenvolvimento vegetativo, pelo fato de possuírem maior número de ramos ortotrópicos e plagiotrópicos, maior altura de plantas e maior diâmetro de copa, além de apresentarem moderada incidência de cercospora nas folhas.

Os valores dos coeficientes de variação residual (CVe), para os tratamentos comuns (CVtc) e não comuns (CVtnc), obtidos para a característica número de ramos ortotrópicos, avaliada no ensaio ao qual pertenciam os clones do “Conilon”, foram de altas magnitudes. Já para as demais características, avaliadas nos dois ensaios, os valores foram de baixa magnitude, sugerindo alta precisão experimental.

As estimativas da herdabilidade no sentido amplo (h^2) para o ensaio dos clones “Conilons” apresentaram valores de altas magnitudes para as características vigor, número de ramos plagiotrópicos, altura de plantas, diâmetro de copa e diâmetro de caule (Tabela 2). Este fato evidencia a importância da variância genética em explicar a variação fenotípica das características em questão. O mesmo não aconteceu para as características reação à ferrugem e à cercospora e número de ramos ortotrópicos. Contudo, para esta última e para as características que apresentaram alta magnitude de h^2 , os valores da razão CVg/CVe foram superiores à unidade, favorecendo o processo de seleção.

Considerando o ensaio do “Robusta”, todos os valores de h^2 foram de altas magnitudes, bem como os valores da razão CVg/CVe produção e diâmetro de copa, favorecendo o processo seletivo dos clones (Tabela 3).

As medidas de dissimilaridade genética, estimadas pela distância Euclidiana média, entre os pares de clones de ‘Conilon’ (dados não apresentados), identificaram os clones EPAMIG/UFV3629-12 (clone 14) e EPAMIG/UFV3628-

38 (clone 21) como os mais dissimilares, sendo representados pelos grupos 2 e 3, respectivamente, através do método de agrupamento de Tocher (Tabela 4). Já os clones EPAMIG/UFV3627-27 (clone 52) e EPAMIG/UFV3627-20 (clone 53) foram os mais similares pela estimativa da distância Euclidiana média, ambos pertencentes ao subgrupo 1.

Tabela 2 Médias, componentes de variância e parâmetros genéticos para as características avaliadas em 58 clones do “Conilon” do Banco de Germoplasmas da EPAMIG/UFV. Leopoldina, Minas Gerais, 2010.

Parâmetros ¹	Vigor	Ferrugem	Cercóspora	Número de Ramos Ortotrópicos	Número de ramos plagiotrópicos	Altura de plantas	Diâmetro de copa	Diâmetro de caule
Média geral	4.21	1.40	1.96	1.70	5.18	46.15	32.35	6.53
Média tc	4.63	1.29	1.96	2.06	4.83	51.75	29.69	6.74
Média tnc	4.15	1.41	1.96	1.65	5.24	45.35	32.74	6.50
Média μF	4.01	1.37	1.90	1.58	5.13	45.35	32.08	6.55
Var. fenotípica	2.22	0.14	0.24	1.00	5.79	60.85	366.58	6.48
Var. ambiental	0.50	0.09	0.20	0.48	1.67	14.24	17.94	0.08
Var. genotípica	1.72	0.06	0.04	0.52	4.13	46.61	348.64	6.40
h^2 (%)	77.67	39.10	16.38	52.21	71.24	76.60	95.11	98.83
CVe (%)	16.72	21.21	22.78	40.62	24.90	8.18	13.09	4.22
CVtc (%)	15.22	22.96	22.78	33.44	26.71	7.29	14.27	4.09
CVtnc (%)	16.96	20.98	22.78	41.91	24.66	8.32	12.94	4.24
CVg (%)	31.64	16.81	10.08	43.80	38.81	15.05	57.04	38.94
CVg/CVe	1.87	0.80	0.44	1.05	1.57	1.81	4.41	9.18

¹ Média tc: média dos tratamentos comuns; Média tnc: média dos tratamentos não comuns; Média μF : média ponderada de Federer; Var. fenotípica: variância fenotípica; Var. ambiental: variância ambiental; Var. genotípica: variância genotípica; h^2 (%): herdabilidade no sentido amplo em porcentagem; CVe (%): coeficiente de variação residual; CVtc (%): coeficiente de variação para os tratamentos comuns; CVtnc (%): coeficiente de variação para os tratamentos não comuns; CVg (%): coeficiente de variação genético; CVg/CVe: razão entre CVg e CVe.

Tabela 3 Médias, componentes de variância e parâmetros genéticos para as características avaliadas em 51 clones do “Robusta” do Banco de Germoplasmas da EPAMIG/UFV. Leopoldina, Minas Gerais, 2010.

Parâmetros ¹	Vigor	Ferrugem	Cercóspora	Número de Ramos Ortotrópicos	Número de ramos plagiotrópicos	Altura de plantas	Diâmetro de copa	Diâmetro de caule
Média geral	2.82	1.19	2.03	1.19	4.13	45.07	29.51	6.56
Média tc	1.17	1.11	2.72	1.06	1.06	33.44	18.33	5.11
Média tnc	3.02	1.20	1.95	1.20	4.50	46.49	30.87	6.74
Média μF	2.95	1.20	1.98	1.20	4.36	45.97	30.39	6.67
Var. fenotípica	1.76	0.10	0.29	0.16	4.46	120.19	75.69	2.16
Var. ambiental	0.17	0.02	0.02	0.02	0.13	0.35	6.17	0.16
Var. genotípica	1.60	0.08	0.27	0.14	4.33	119.84	69.53	2.00
h^2 (%)	90.57	81.18	93.66	88.51	97.09	99.71	91.85	92.61
CVe (%)	14.48	11.40	6.70	11.46	8.72	1.32	8.42	6.10
CVtc (%)	34.95	12.25	5.00	12.89	34.11	1.77	13.55	7.83
CVtnc (%)	13.51	11.30	6.99	11.30	7.99	1.28	8.04	5.94
CVg (%)	41.87	23.47	26.89	31.37	46.19	23.55	27.01	21.02
CVg/CVe	3.10	2.08	3.85	2.78	5.78	18.46	3.36	3.54

¹ Média tc: média dos tratamentos comuns; Média tnc: média dos tratamentos não comuns; Média μF : média ponderada de Federer; Var. fenotípica: variância fenotípica; Var. ambiental: variância ambiental; Var. genotípica: variância genotípica; h^2 (%): herdabilidade no sentido amplo em porcentagem; CVe (%): coeficiente de variação residual; CVtc (%): coeficiente de variação para os tratamentos comuns; CVtnc (%): coeficiente de variação para os tratamentos não comuns; CVg (%): coeficiente de variação genético; CVg/CVe: razão entre CVg e CVe.

Considerando as medidas de dissimilaridade genética entre os pares de clones do “Robusta”, verificou-se que os clones EPAMIG/UFV3631-01 (clone 104) e EPAMIG/UFV3366-134 (clone 108) foram considerados como mais dissimilares (dados não apresentados). Já os clones EPAMIG/UFV3631-11 (clone 92) e EPAMIG/UFV3358-88 (clone 99) foram os mais similares.

Analisando os agrupamentos pelo método de Tocher para os clones do “Conilon” e do “Robusta”, utilizando-se como medida de dissimilaridade genética a distância Euclidiana média (Tabelas 4 e 5), verificou-se que, tanto para os clones do “Conilon” quanto para os do “Robusta”, foram formados apenas três grupos. Sendo que a maioria dos clones fizeram parte do grupo 1, sendo alocados 56 clones do “Conilon” e 48 do “Robusta”.

Diante dos resultados da análise de divergência, foi possível inferir que, na fase vegetativa em que se encontravam as plantas, houve baixa variabilidade genética para as características avaliadas. Assim, a necessidade de adoção de algumas técnicas de geração de variabilidade genética, como por exemplo, os cruzamentos

intrapopulacionais entre clones mais dissimilares, se fazem necessário. Assim, neste estudo, os cruzamentos entre os clones do “Conilon” EPAMIG/UFV3629-12 e EPAMIG/UFV3628-38 e entre os do “Robusta” EPAMIG/UFV3631-01 e EPAMIG/UFV3366-134, favoreceriam a exploração da variabilidade genética da população, especificamente, na fase vegetativa da cultura.

Tabela 4 Agrupamento, pelo método de Tocher, de 58 clones do “Conilon” do Banco de Germoplasmas da EPAMIG/UFV, com base na dissimilaridade expressa pela distância Euclidiana média, estimada a partir de oito características. Leopoldina, Minas Gerais, 2010.

Grupos	Subgrupos	Clones										
I	i	7	16	27	38	17	46	57	58	30	22	29
		20	48	50	2	8	51	15	44	23	9	31
		1	25	10	35	11	3	34	56	33	41	54
		32	18	19	37	42	52	13	12	53	5	36
	ii	39	40	45	47							
		28	55									
		6	24	4								
	v	49										
		26										
	vi	43										
		21										
	II											
	III											

Tabela 5 Agrupamento, pelo método de Tocher, de 51 clones do “Robusta” do Banco de Germoplasmas da EPAMIG/UFV, com base na dissimilaridade expressa pela distância Euclidiana média, estimada a partir de oito características. Leopoldina, Minas Gerais, 2010.

Grupos	Subgrupos	Clones											
I	i	34	41	10	36	42	31	51	19				
		40	15	5	35	23	30	9					
	ii	4	22	20	21	6	17						
		38	44	28	50	32							
	iv	29	43	7	8	11	1	3					
		14	27										
	vi	37	39										
		12	49										
	viii	25	45										
		24	47										
	x	26											
		2											
	xii	33											
		18											
xiii	13												
	46	48											
II													
III													

CONCLUSÕES

Os clones mais dissimilares foram EPAMIG/UFV3629-12 e EPAMIG/UFV3628-38, para o grupo “Conilon”, e EPAMIG/UFV3631-01 e EPAMIG/UFV3366-134, para o grupo “Robusta”.

Há baixa variabilidade genética, entre os clones avaliados na fase vegetativa.

Os resultados obtidos poderão ser utilizados para a escolha dos genitores em cruzamentos intrapopulacionais, visando a exploração e a manutenção de variabilidade genética para características de interesse agrônomo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira café safra 2011, primeira estimativa. Brasília, 2011. 25p.
- CRUZ, C.D. Aplicações de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas. 1990. 188p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- CRUZ, C.D. Programa GENES: estatística experimental e matrizes. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 285p.
- CRUZ, C. D. . Programa Genes - Diversidade Genética. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2008. v. 1. 278 p.
- CRUZ, C.D.; VENCOVSKY, R.; CARVALHO, S.P. Estudo sobre divergência genética. III. Comparação de técnicas multivariadas. Revista Ceres, v.41, p.191-201, 1994.
- FEDERER, W.T. Augmented (hoonuiaku) designs. Hawaiiwan Planters' Record. Aica, v.55, p.191-208, 1956.
- FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. Café conilon. Vitória, ES: Incaper, 2007. 702p.
- FONSECA, A.F.A.; SEDIYAMA, T.; CRUZ, C.D.; SAKAIYAMA N.S.; FERRÃO, M.A.G.; FERRÃO, R.G.; BRAGANÇA, S.M. Divergência genética em café conilon. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.4, p.599-605, 2006.
- RAO, C.R. Advanced statistical methods in biometric research. New York: Willey, 1952. 390p.
- SOUZA, F.F. Divergência genética em clones de café conilon (*Coffea canephora* Pierre.) coletados em Rondônia. Comunicado Técnico 289, 2005.