

PROGRESSO GENÉTICO COM A SELEÇÃO DE CLONES DA VARIEDADE VITÓRIA NA REGIÃO SEMIÁRIDA DE MINAS GERAIS- MG¹

Vânia Aparecida Silva²; Juliana Costa de Rezende³; Helbert Rezende de Oliveira Silveira⁴; Meline de Oliveira Santos⁵; Felipe Lacerda Hayashi⁶; Filipe Chaves Moreira⁷; Francisco Moreira de Souza Neto⁸; Luiz Antônio Lima⁹; Maria Amélia Gava Ferrão¹⁰

¹Trabalho financiado pelo Consórcio Pesquisa Café

²Pesquisadora, DSc, EPAMIG, Bolsista BIPDT/FAPEMIG, Lavras- MG, vania.silva@epamig.ufla.br

³Pesquisadora, Pós-doutoranda PNDP/CNPq, EPAMIG/URESM, Lavras -MG, Lavras-MG, julianacr@epamig.ufla.br

⁴Bolsista Pós-Doutorado FAPEMIG/EPAMIG, DSc, EPAMIG/URESM, Lavras- MG, helbert_rezende@yahoo.com.br

⁵Bolsista Consórcio Pesquisa Café, DSc, EPAMIG/URESM, Lavras- MG, melineoli@hotmail.com

⁶Graduando em Agronomia, UFLA, Bolsista iniciação científica FAPEMIG/EPAMIG, Lavras-MG, felipelacerda_12@yahoo.com.br

⁷Graduando em Agronomia, UFLA, Bolsista iniciação científica FAPEMIG/EPAMIG, Lavras-MG, filipemoreira@necafufla.com.br

⁸Graduando em Agronomia, UFLA, Bolsista iniciação científica FAPEMIG/EPAMIG, Lavras-MG, francisconeto@necafufla.com.br

⁹Professor, UFLA, Lavras-MG, lalima@ufla.br

¹⁰Pesquisadora, D.Sc., EMBRAPA CAFÉ, Vitória-ES, mferrao@incaper.es.gov.br

RESUMO: O presente trabalho objetivou selecionar clones superiores da variedade Vitória para compor uma população base do programa de seleção recorrente que originará variedades clonais específicas para o cultivo irrigado no norte de Minas Gerais. O experimento foi implantado com treze clones da variedade Vitória em sistema de irrigação por gotejamento. Aos 24 meses após a instalação do experimento, foram avaliadas as seguintes características: porcentagem de sobrevivência, diâmetro de caule (DC); altura das plantas (AP); número de ramos ortotrópicos (NRO); número de ramos plagiotrópicos (NRP); diâmetro da copa (DCO); comprimento do primeiro ramo plagiotrópico (CPRP) e número de nós do primeiro ramo plagiotrópico (NNPRP). As variáveis foram analisadas de acordo com o modelo linear misto na forma matricial. Os caracteres diâmetro do caule, número de nós, comprimento do primeiro ramo plagiotrópico e altura apresentaram maiores magnitudes para o coeficiente de variação relativa. Foram selecionados os sete melhores clones (V6, V13, V4, V3, V12, V2 e V8), com base no ranqueamento dos valores genotípicos preditos para os caracteres escolhidos. Entretanto, a utilização de modelos para análise dos clones considerando as medições repetidas no tempo é importante, pois os componentes de variância e conseqüentemente os clones selecionados variaram de um ano para o outro. Por isso recomenda-se a realização de mais uma avaliação de crescimento.

PALAVRAS-CHAVE: crescimento, sobrevivência, irrigação por gotejamento.

GENETIC PROGRESS WITH THE CLONES SELECTION OF VICTORY VARIETY IN THE SEMIARID REGION OF MINAS GERAIS

ABSTRACT: This study aimed to select superior clones of the variety Victoria to compose a base population of recurrent selection program that produces the specific clonal varieties for irrigation in northern Minas Gerais. The experiment was implanted with thirteen clones of the variety Vitória in drip irrigation system. At 24 months after the beginning of the experiment, the following characteristics were evaluated: survival percentage, stem diameter (DC); plant height (AP); number of orthotropic branches (NRO); number of reproductive branches (NRP); canopy diameter (DCO); length of the first plagiotrophical (CPRP) and number of nodes of the first plagiotrophical (NNPRP). The variables were analyzed according to the linear mixed model in matrix form. The stem diameter, number of nodes, length of the first branch planting density and height showed higher magnitude for the coefficient of relative variation. The top seven clones were selected (V6, V13, V4, V3, V12, V2, V8) based on the ranking of predicted values for selected genotypic characters. However, the use of models for the analysis of clones considering the repeated measurements over time is important, because Variance components and therefore selected clones ranged from one year to another. Therefore it is recommended to carry out another growth assessment.

KEYWORDS: growth, survival, drip irrigation.

INTRODUÇÃO

A variedade vitória que é formada pelo agrupamento de treze clones pode ser apropriada ao cultivo irrigado no norte de Minas. Esta variedade destaca-se das demais por apresentar alta produtividade, estabilidade de produção, tolerância à seca e à ferrugem, uniformidade de maturação e grãos grandes (Ferrão et al., 2007). Entretanto, como os clones possuem heterogeneidade genética, pode haver variação na capacidade de aclimação ao clima semiárido mineiro. Diante disso, as estimativas de parâmetros genéticos permitem conhecer a estrutura genética da população, a inferência da variabilidade genética presente na população e proporcionam subsídios para prever os ganhos genéticos e o possível sucesso no programa de melhoramento. O coeficiente de variação genético é um parâmetro importante que permite inferir sobre a magnitude da variabilidade presente na população em diferentes caracteres, possibilitando comparar os níveis de variabilidade genética presente em diferentes genótipos, ambientes e caracteres (Ferrão et al., 2008).

Assim, o trabalho objetivou avaliar o progresso genético obtido com a seleção precoce de clones superiores da variedade Vitória para o cultivo irrigado por gotejamento no norte de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Mocambinho pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, localizada no Projeto Jaíba, no extremo norte do Estado de Minas Gerais, a $15^{\circ}05'S$ e $44^{\circ}00'W$, a 452m de altitude. O experimento foi implantado com treze clones da variedade Vitória em sistema de irrigação por gotejamento. As mudas foram adquiridas no Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural, Incaper-ES. O delineamento foi de blocos casualizados, com quatro repetições e parcelas constituídas por 8 plantas, em espaçamento de 3,0 x 1,0 m. Aos 24 meses após a instalação do experimento, foram avaliadas as seguintes características: porcentagem de sobrevivência, diâmetro de caule (DC); altura das plantas (AP); número de ramos ortotrópicos (NRO); número de ramos plagiotrópicos (NRP); diâmetro da copa (DCO); comprimento do primeiro ramo plagiotrópico (CPRP) e número de nós do primeiro ramo plagiotrópico (NNPRP).

As variáveis foram analisadas de acordo com o modelo linear misto na forma matricial (Resende, 2002), consistindo da seguinte equação: $y = Xr + Zg + Wp + e$, em que y é o vetor de dados, r é o vetor dos efeitos de repetição (assumidos como fixos) somados à média geral, g é o vetor dos efeitos genotípicos assumidos como aleatórios), p é o vetor dos efeitos de parcela, e é o vetor de erros ou resíduos aleatórios). As letras maiúsculas representam as matrizes de incidência para os referidos efeitos. As estimativas dos parâmetros genéticos foram obtidas pelo procedimento REML/BLUP (Restricted Maximum Likelihood/Best Linear Unbiased Prediction) com auxílio do aplicativo computacional SELEGEN-REML/BLUP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às estimativas dos parâmetros genéticos para os caracteres sobrevivência, diâmetro, altura, número de ramo plagiotrópico, diâmetro de copa, comprimento do primeiro ramo plagiotrópico e número de nós do primeiro ramos plagiotrópico são apresentados na Tabela 1.

Observa-se a existência de variabilidade genética e fenotípica entre os genótipos estudados e variabilidade entre as parcelas para todas as características avaliadas. Estes resultados refletem a existência de variabilidade entre os clones avaliados com possibilidades de sucesso com a seleção de indivíduos superiores.

Os coeficientes de variação genética individual (CVg%), que expressam, em percentagem da média geral, a quantidade de variação genética existente, apresentaram valores de 40,97; 22,17 e 17,22 e 9,97 % para os caracteres diâmetro do caule, número de nos, comprimento do primeiro ramo plagiotrópico e altura de plantas, respectivamente.

Com exceção da variável número de nós do primeiro ramo plagiotrópico, os coeficientes de variação experimentais foram maiores do que os de natureza genética, obviamente, devido à influência marcante do efeito ambiental na manifestação dessas variáveis. Por outro lado, o coeficiente de variação ambiental (CVe%) tem uma propriedade referencial sobre o nível de precisão com que o experimento foi conduzido e variou de 17 a 52,88 %.

Os valores de herdabilidade individual no sentido amplo foram baixos, variando entre 2,69 a 23,8%, podendo-se inferir que genótipos estudados tendem a menor estabilidade de expressão destas características frente às alterações de ambiente. Porém, quando se considera a herdabilidade média dos clones observa-se menor influência do ambiente, variando de 32,59 a 87,7, o que pode indicar excelente possibilidade de seleção dos clones.

Os valores observados do coeficiente de determinação devido ao ambiente comum da parcela que quantifica a variabilidade ambiental dentro de parcela estiveram entre 0,003 e 0,19, revelando que pequena variação ambiental permaneceu dentro das parcelas. Dessa forma, as estimativas obtidas para estas características poderão maximizar os ganhos genéticos com a seleção.

O coeficiente de variação relativa apresentou bons valores para as características diâmetro do caule, altura de planta, comprimento do primeiro ramo plagiotrópico (0,77,0,66; e 0,83, respectivamente). Já para a característica número de nós do primeiro ramo plagiotrópico alcançou o valor de 1,25, revelando que a seleção dos melhores clones possibilitará aumento no valor genético da população, pois há predominância de fatores genéticos sobre ambientais (Ferrão et al.,

2008). Esses valores de coeficiente de variação relativa estão dentro da faixa (0,70 e 2,00) considerada favorável para um programa de melhoramento de café conilon (Ferrão et al., 2007).

Tabela 1. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos relativo à sobrevivência (SOBV) e características vegetativas diâmetro do caule (DC), Altura de planta (AP), número de ramos plagiotrópicos (NRP), diâmetro de copa (DCO), comprimento do primeiro ramo plagiotrópico (CPRP) e número de nós do primeiro ramo plagiotrópico (NNPRP) de clones da variedade Vitória aos 24 meses após a instalação do experimento.

	SOBV	DC	AP	NRP	DCO	CPRP	NNPRP
σ_g^2	0,0261	0,5028	40,3156	3,5335	16,7754	23,7879	2,7485
σ_p^2	0,0413	0,4956	21,0532	9,6113	45,2619	8,7592	0,0410
σ_e^2	0,1512	0,5028	427,5106	56,0813	561,0467	155,5941	10,3437
σ_f^2	0,2187	3,0510	488,8795	69,2280	623,0841	188,1412	13,1333
h_g^2	0,1195	0,1648	0,0824	0,0510	0,0269	0,1264	0,2092
c_p^2	0,1888	0,1624	0,0430	0,1388	0,0726	0,04655	0,0031
h_{mc}^2	0,6112	0,7059	0,6359	0,4271	0,3259	0,7328	0,8616
AC_{clon}	0,7818	0,8402	0,7974	0,6535	0,5709	0,8560	0,9282
CV_g	24,0251	40,9719	9,9751	12,8415	7,9280	17,2289	22,1722
CV_e	38,3217	52,8819	15,0936	29,7461	22,8022	20,8061	17,7678
CV_r	0,6269	0,7747	0,6608	0,4317	0,3476	0,8280	1,2478
Média	0,6730	1,73	63,6528	14,6382	51,6617	28,3086	7,4772

Variância genotípica (σ_g^2); variância residual (σ_e^2); variância ambiental entre parcelas (σ_p^2), variância fenotípica individual (σ_f^2); herdabilidade individual no sentido amplo (h_g^2); coeficiente de determinação dos efeitos de parcelas (c_p^2), herdabilidade da média de clones (h_{mc}^2), acurácia da seleção de clones (AC_{clon}); coeficiente de variação genotípica (CV_g); coeficiente de variação residual (CV_e) e coeficiente de variação relativa ($CV_r = CV_g / CV_e$).

As demais características apresentaram baixos valores de coeficiente de variação relativa, variando de 0,35 a 0,62 evidenciando mais dificuldade de selecionar clones superiores da variedade, partindo-se de caracteres como sobrevivência, número de ramo plagiotrópico e diâmetro de copa, no segundo ano após a instalação do experimento, em condição irrigada por gotejamento.

Assim, a princípio a escolha dos caracteres diâmetro do caule, número de nós, comprimento do primeiro ramo plagiotrópico e altura, baseou-se no fato destas características terem apresentado maiores magnitudes para o coeficiente de variação relativa. Esses parâmetros estão entre os componentes vegetativos que interferem na produção do cafeeiro conilon (Ferrão et al., 2007).

Além disso, o valor da acurácia da seleção entre clones evidenciou alta precisão nas inferências dos valores genotípicos para (0,79 a 0,94), indicando que a condução experimental foi apropriada e que a avaliação vegetativa, aos dois anos após a instalação do experimento, baseada nesses caracteres pode caracterizar genótipos superiores. A acurácia evidencia alta precisão das inferências das médias genotípicas, pois, de acordo com Resende (2002), esta tem a propriedade de informar sobre o correto ordenamento dos clones para fins de seleção e, também, sobre a eficácia da inferência acerca do valor genotípico do clone, sendo uma correlação entre os valores genotípicos preditos e os verdadeiros.

O ganho genético é inversamente proporcional à intensidade de seleção, a qual quantifica o número de clones selecionados (Cruz et al., 2007). Dessa forma, no presente trabalho, foi considerada a intensidade de seleção de 53,84%, onde sete clones que poderão fazer parte de uma população base de *C. canephora* var. kouillou (Conilon) do programa de seleção recorrente intra e interpopulacional.

Inicialmente, a nova média prevista com a seleção dos 7 clones (V6,V13,V4,V3,V12, V2 e V8) baseada na característica número de nós do primeiro ramo plagiotrópico foi de 9,22, valor este 23,32% superior à média geral desse parâmetro dos clones do experimento (Tabela 2). Além de considerar a magnitude dos parâmetros genéticos, a escolha do número de nós do primeiro ramo plagiotrópico como primeira característica, nesse momento, baseou-se no fato de que esse parâmetro correlaciona positivamente com a produção de grãos.

A seleção dos sete melhores clones (V6,V13,V4,V3,V12, V2 e V8), com base no ranqueamento dos valores genotípicos preditos, favoreceria também ganhos genéticos, em relação à média genotípica do ensaio da variedade Vitória, na ordem de: 13,63% de aumento no comprimento do ramo plagiotrópico, 8,62 % de aumento no diâmetro de caule e 6,03% de aumento na altura de plantas.

Visando confirmar o desempenho desses materiais, será realizada mais uma avaliação de crescimento para efeito de seleção precoce aos 36 meses após o plantio. Isso objetiva maximizar o ganho genético na seleção precoce de clones irrigado por gotejamento no semiárido de Minas Gerais.

Tabela 2. Estimativas dos componentes de médias, por meio do procedimento BLUP: valor genético aditivo predito (u+g), ganho genético aditivo predito e média melhorada predita dos clones selecionados da variedade Vitória, para os caracteres altura da planta (cm), número de ramos plagiotrópicos (NRP), diâmetro de copa (DCO) e número de nós do primeiro ramo plagiotrópico (NNPRP) aos 24 meses após a instalação do experimento.

NNPRP			CRP			DC			AP		
clone	u + g	Nova média	clone	u + g	Nova média	clone	u + g	Nova média	clone	u + g	Nova média
V6	10,30	10,30	V6	33,98	34,00	V6	30,07	31,95	V6	71,90	71,90
V13	9,30	9,80	V13	31,62	33,01	V13	28,41	30,61	V13	65,05	67,92
V4	8,60	9,40	V4	30,37	32,48	V4	30,63	32,58	V4	65,61	68,64
V3	8,25	9,11	V3	34,02	34,02	V3	27,12	29,68	V3	64,73	67,39
V12	7,74	8,84	V12	25,45	29,28	V12	27,41	29,97	V12	63,05	66,48
V2	7,68	8,64	V2	28,24	31,78	V2	4,71	33,55	V2	67,43	69,64
V8	7,43	8,47	V8	26,25	30,61	V8	28,90	30,97	V8	64,47	66,97
V7	7,39	8,33	V7	32,43	33,47	V7	6,78	35,62	V7	69,60	70,75
V9	7,36	8,23	V9	27,96	31,23	V9	29,14	31,39	V9	59,15	64,95
V1	6,68	8,07	V1	26,22	30,12	V1	28,05	30,29	V1	62,56	66,05
V10	6,03	7,89	V10	25,51	29,66	V10	26,30	29,37	V10	60,85	65,53
V5	5,42	7,68	V5	24,68	28,89	V5	26,01	29,09	V5	55,12	63,65
V11	5,42	7,68	V11	21,29	28,31	V11	25,84	28,84	V11	57,95	64,36
Nova média ¹	8,64	9,22		30,61	32,17		24,72	31,33		66,48	67,25
Ganho predito (%) ²		23,32			13,63			8,62			6,03
Média dos clones		7,48			28,31			28,84			63,65

¹Média de plantas selecionadas, ²Ganho genético aditivo predito (%)

CONCLUSÕES

A seleção dos sete melhores clones (V6,V13,V4,V3,V12, V2 e V8) proporciona ganhos genéticos e portanto, esses podem compor populações base para o cultivo de café conilon sob cultivo irrigado por gotejamento na região semiárida do estado de Minas Gerais.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Pesquisado Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, Ao Banco do Nordeste - BNB, Ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Café - INCT/Café, Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e Consórcio Pesquisa Café.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES FILHO, H.; CARVALHO, A. Melhoramento do cafeeiro, ocorrência de lojas vazias em frutos de café Mundo Novo. *Bragantia*, Campinas, v. 13, n. 14, p. 165- 179, 1954.
- DAMATTA, F.M.; CHAVES, AGNALDO R.M.; PINHEIRO, H. A.; DUCATTI, C.; LOUREIRO, MARCELO E. Drought tolerance of two field-grown clones of *Coffea canephora*. *Plant Science*, v. 164, n. 1, p. 111-117, 2003.
- FERRÃO, R. G.; CRUZ, C. D.; FERREIRA, A.; CECON, P. R.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A.; CARNEIRO, P. C. S.; SILVA, M. F. Parâmetros genéticos em café Conilon. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, n.1, p.61-69, 2008.
- FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H de. *Café conilon*. Vitória, ES: Incaper, 2007. 720p.
- RESENDE, M.D.V. *Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 975p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético - FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A DE.; FERRÃO, M.A.G.; BRAGANÇA, S. M.; VERDIN FILHO & A.C.; VOLPI, P.S. Cultivares de Café conilon. In: Ferrão, R.G. et al. (ed.). *Café conilon*. Vitória, ES: Incaper, 2007.p. 203-225.