



AVALIAÇÃO FENOTÍPICA DOS CLONES DE CAFEIRO CONILON VARIEDADE VITÓRIA INCAPER ES 8142.

João Felipe de Brites Senra¹, Charlene Candida Range², Rodolfo Ferreira de Mendonça¹, Franceyla Bigui Trintim², Millena Medeiros de Assis Costalonga², Mylena Schwartz Pulz².

¹Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Sul, Fazenda Experimental Bananal do Norte, Rodovia João Domingo Zago - km 2,5 Pacotuba, ES, 29323-000, joao.senra@incaper.es.gov.br, rodolfofrendonca@gmail.com.

²Escola Família Agrícola de Cachoeiro de Itapemirim/MEPES, Rodovia João Domingos Zago, km 2,5, Pacotuba, ES, 29323-000, chacharangel@hotmail.com, franceylatrintim2@gmail.com, millena.assis156@gmail.com, mylenaschwartzpulz@gmail.com.br

Resumo – O objetivo do trabalho foi avaliar o fenótipo dos clones da variedade Vitória Incaper ES 8142 por meio de agrupamentos hierárquicos e de otimização. Foram avaliados os 13 clones da variedade Vitória presentes no banco ativo de germoplasma (BAG) de *Coffea canephora* da Fazenda Experimental de Bananal do Norte (FEBN), pertencente ao Centro de Pesquisa do Regional Sul do Incaper em Pacotuba, distrito do município de Cachoeiro de Itapemirim. O BAG encontra-se no segundo ano de plantio, com espaçamento de 3,0 m entre linhas e 1,5 m entre plantas com 500 acessos e três plantas cada e circundado por uma linha de bordadura com genótipos diversos. Avaliou-se 40 características quantitativas que descreveram a arquitetura da planta e o potencial de produção. A partir dos dados foi estimada a distância euclidiana média padronizada DEMP, gerando uma matriz de distância estatística. Com base na matriz realizou o agrupamento dos clones pelo método de otimização de Tocher Modificado e o método hierárquico UPGMA. Existe uma diversidade fenotípica entre os 13 clones da variedade Vitória. O clone V12 destaca-se pela distância estatística em relação aos demais da variedade. Os clones mais próximos são V1 e V10 e os mais distantes V3 e V6. O método UPGMA foi mais eficiente que o de Tocher Modificado para distinguir os fenótipos.

Palavras-chave: Germoplasma, banco ativo, distância estatística, agrupamentos

Área do Conhecimento: Engenharia agrônoma - Agronomia

Introdução

A cafeicultura é uma das principais atividades do agronegócio brasileiro e capixaba, sendo o estado do Espírito Santo o segundo maior produtor nacional de cafés e o primeiro maior produtor de café conilon do Brasil. O café conilon pertence ao gênero *Coffea* e é composto por 124 espécies, mas apenas o café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) e o café arábica (*Coffea arabica*) apresentam importância econômica (DAVIS et al., 2011, 2012). A espécie *C. canephora* originou das florestas tropicais das terras baixas da África, que se estendem da Guiné até Uganda (SOLÓRZANO et al., 2017).

Os programas de melhoramento de plantas necessitam conhecer e quantificar as fontes de variabilidade genética, pois estas determinarão a viabilidade do processo de seleção. A variabilidade genética observada em *C. canephora* deve-se a grande distribuição geográfica, ao processo de domesticação e à alogamia natural da espécie (BABOVA et al., 2016). No Brasil, as principais coleções de germoplasma encontram-se em instituições governamentais que desenvolvem programas de melhoramento genético como o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), a Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Embrapa Rondônia e o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) (SOUZA et al., 2013).

O Incaper destaca-se como um grande desenvolvedor de cultivares elites de café conilon utilizados por cafeicultores capixabas. Dentre essas destaca-se a variedade clonal 'Vitória Incaper ES 8142' (Vitória), lançada em 2004 e é formada pelo agrupamento de 13 clones superiores do programa de melhoramento do Incaper (FONSECA et al., 2004). A variedade representa uma expressiva proporção do parque cafeeiro capixaba e, portanto, seu valor econômico é relevante para o Espírito Santo.



O cultivo em linha é uma das técnicas mais recomendadas por extensionistas no Espírito Santo, na qual cada clone é plantado em uma linha específica para facilitar o manejo fitossanitário e padronizar a colheita de forma a aumentar a uniformidade dos grãos. Para aplicação da técnica faz-se necessário conhecer os fenótipos dos 13 clones. Portanto, em virtude do valor econômico do café conilon e da necessidade de melhorar o cultivo em linha este trabalho objetivou avaliar o fenótipo dos 13 clones da variedade Vitória Incaper ES 8142 por meio de agrupamentos hierárquicos e de otimização.

Metodologia

A avaliação fenotípica ocorreu no período de março a junho do ano de 2019, no banco ativo de germoplasma (BAG) de *Coffea canephora* da Fazenda Experimental de Bananal do Norte (FEBN), pertencente ao Centro de Pesquisa do Regional Sul do Incaper em Pacotuba, distrito do município de Cachoeiro de Itapemirim. O BAG encontra-se no segundo ano de plantio, num espaçamento de 3,0 m entre linhas e 1,5 m entre plantas com 500 acessos e três plantas cada e é circundado por uma linha de bordadura com genótipos diversos. O manejo da adubação seguiu a recomendação do manual de adubação e calagem para o estado do Espírito Santo (PREZOTTI et al., 2007). Os tratos culturais e fitossanitários foram realizados de acordo com a exigência da cultura seguindo as atuais recomendações para o café conilon descritas por Ferrão et al. (2017).

Os 13 clones da variedade Vitória presentes no BAG, numerados de V1 a V13, foram avaliados com relação as seguintes características quantitativas: (1) Número de ramos ortotrópicos (NR); (2) Ramos ortotrópicos lançados por planta (ROL) (und); (3) Matéria fresca ROL (MFROL) (g); (4) Matéria seca ROL (MSROL) (g); (5) Comprimento do menor ramo ortotrópico (MERO) (cm); (6) Comprimento do maior ramo ortotrópico (MARO) (cm); (7) Diâmetro da base do caule (DBC) (mm); (8) Número de nós no MERO (NMERO) (und); (9) Número de nós no MARO (NMARO) (und); (10) Número de ramos plagiotrópicos na planta (NRP) (und); Comprimento do ramo plagiotrópico inferior (11) (CRPI) (cm), médio (12) (CRPM) (cm) e superior (13) (CRPS) (cm) representativos da planta respectivamente no terço inferior, médio e superior da planta; Número de nós nos ramos plagiotrópicos inferior (14) (NRPI) (und), médio (15) (NRPM) (und) e superior (16) (NRPS) (und); Número de folhas lançadas nos ramos plagiotrópicos inferior (17) (NFPI) (und), médio (NFPM) (18) (und) e superior (19) (NFPS) (und); (20) Diâmetro maior da projeção da copa no sentido paralelo à linha de plantio (DC) (cm); (21) Comprimento médio dos entrenós MERO (CEMERO) (cm); (22) Comprimento médio dos entrenós MARO (CEMARO) (cm); Comprimento médio dos entrenós do ramo plagiotrópicos inferior (23) (CERPI) (cm), médio (24) (CERPM) (cm) e superior (25) (CERPS) (cm); Número de rosetas no ramo plagiotrópicos inferior (26) (NROPI) (und), médio (27) (NROPM) (und) e superior (28) (NROPS) (und); Número de grãos no ramo ortotrópico maior (29) (NGMARO) (und) e menor (30) (NGMERO) (und); Número de grãos no ramo plagiotrópicos inferior (31) (NGRPI) (und), médio (32) (NGRPM) (und) e superior (33) (NGRPS) (und); Porcentagem de grãos (34) verdes, (35) maduros e (36) secos, com base em amostragens dos frutos colhidos por acesso; (37) Porcentagem de grãos boa, com base em uma amostragem de 100 grãos maduros colhidos por acesso; (38) Produção média de cada acesso em kg de café colhido por planta; (39) Número de plantas vivas, variando de uma a três plantas por acesso; e (40) intervalo de tempo, em dias, entre a florada e a colheita.

Com base nas 40 características avaliadas estimou-se a distância euclidiana média padronizada (DEMP), gerando uma matriz de distância estatística. Com base nesta matriz procedeu-se com os agrupamentos dos clones pelo método de otimização de Tocher Modificado proposto por Vasconcelos et al., (2007) e o método hierárquico UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Averages*). Todas as análises estatísticas descritas foram realizadas no aplicativo computacional GENES (CRUZ, 2013).

Resultados

A matriz das distâncias estatísticas entre os clones é apresentada na Tabela 1, verificou que os clones mais próximos foram os clones V1 e V10, com 0,250 e os mais distantes V3 e V6 a 0,529. O método de agrupamento de Tocher Modificado estimou cinco grupos (Tabela 2), tendo destaque o V12 que não agrupou com os demais clones. O agrupamento UPGMA (Figura 1) formou sete grupos, considerando um corte a 80% do nível de fusão, onde os clones V3, V8 e V12 destacam-se como

isolados e os outros grupos formados pelos pares V2 e V4, V9 e V13, V6 e V11 e o último pelos quatro clones V1, V5, V7 e V10.

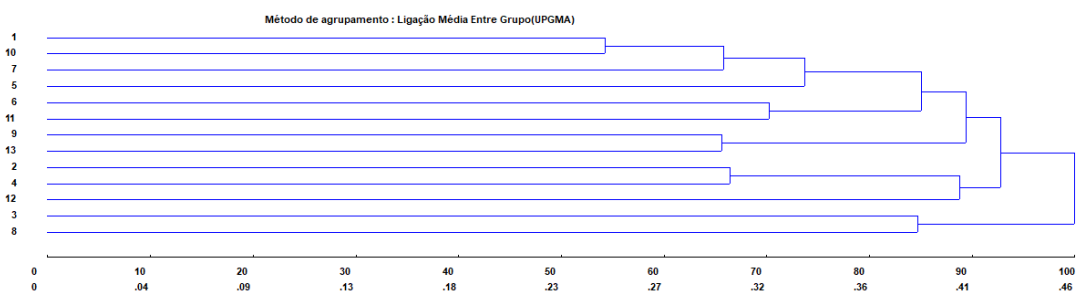
Tabela 1 - Matriz de distâncias estatísticas estimadas pela Distância Euclidiana Média Padronizada referente aos 13 clones da variedade de café conilon Vitória ES8142.

Clone	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13
V1	0.00	0.43	0.45	0.34	0.36	0.38	0.30	0.39	0.43	0.25	0.37	0.39	0.35
V2		0.00	0.49	0.31	0.48	0.50	0.41	0.51	0.46	0.48	0.47	0.43	0.51
V3			0.00	0.40	0.44	0.53	0.45	0.39	0.44	0.52	0.51	0.47	0.42
V4				0.00	0.40	0.42	0.40	0.46	0.38	0.42	0.41	0.39	0.41
V5					0.00	0.43	0.33	0.46	0.42	0.33	0.42	0.44	0.39
V6						0.00	0.38	0.51	0.40	0.36	0.32	0.45	0.45
V7							0.00	0.36	0.41	0.31	0.40	0.39	0.35
V8								0.00	0.47	0.51	0.50	0.48	0.37
V9									0.00	0.45	0.43	0.47	0.30
V10										0.00	0.40	0.44	0.45
V11											0.00	0.36	0.43
V12												0.00	0.43
V13													0.00

Tabela 2 - Resultado do agrupamento de otimização por Tocher Modificado com base na Distância Euclidiana Média Padronizada dos 13 clones da variedade de café conilon Vitória ES 8142.

Grupos	Clones
1	V1, V5, V7, V10 e V13
2	V2 e V4
3	V6 e V11
4	V3, V8 e V9
5	V12

Figura 1 - Resultado do agrupamento UPGMA dos 13 clones da variedade Vitória ES 8142 com base na distância euclidiana média padronizada



Discussão

Os métodos de Tocher e UPGMA têm resultados coincidentes sobre a distância do V12 em relação aos demais, porém, o método de UPGMA foi mais eficiente na distinção dos clones. O V12 destaca-se pela alta estabilidade de produção, sendo o mais requisitado pelos produtores capixabas entre os demais clones da variedade. O clone V3 por sua vez diferencia-se pelo seu fenótipo próximo aos cafeeiros do grupo botânico robusta, com porte maior e folhas mais largas. O clone V8 tem o menor



intervalo de tempo entre a florada e a colheita e, portanto, é classificado como o clone mais precoce entre os 13.

No plantio em linha é importante manter próximo os clones com épocas de colheita próxima para facilitar a atividade e assim reduzir a proporção de grãos verdes e secos. Desta forma padroniza-se os tratos culturais e possibilita um incremento no valor da produção pela melhoria da qualidade dos grãos. Com relação a época de maturação sabe-se que os clones precoces são V1, V6, V8, V11 e V12, o V5 e V13 são tardios e os demais com maturação intermediária. O método UPGMA apresentou uma tendência maior que Tocher em formar grupos com épocas de maturação próxima.

Conclusão

- Existe uma diversidade fenotípica entre os 13 clones da variedade Vitória;
- O clone V12 destaca-se pela distância estatística em relação aos demais da variedade;
- Os clones mais próximos são V1 e V10 e os mais distantes V3 e V6;
- O método UPGMA foi mais eficiente que o de Tocher Modificado para distinguir os fenótipos.

Referências

- BABOVA, O.; OCCHIPINTI, A.; MAFFEI, M. E. Chemical partitioning and antioxidant capacity of green coffee (*Coffea arabica* and *Coffea canephora*) of different geographical origin. **Phytochemistry**, n. 123, p.33-39, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2016.01.016>. Acesso em: 03/07/2019.
- CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.
- DAVIS A.P.; GOLE, T.W.; BAENA, S. AND MOAT, J (2012). The impact of climate change on indigenous Arabica coffee (*Coffea arabica*): predicting future trends and identifying priorities. **PLoS One** 7: e47981. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0047981>. Acesso em: 07/07/2019.
- DAVIS A.P.; TOSH J.; RUCH, N. AND FAY, MF (2011). Growing coffee: Psilanthus (Rubiaceae) subsumed on the basis of molecular and morphological data implications for the size, morphology, distribution and evolutionary history of Coffea. **Bot.J. Linn. Soc.** 167: 357-377. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8339.2011.01177.x>. Acesso em: 03/07/2019.
- FONSECA, A. F. A. da. FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; ZUCATELI, F. Conilon Vitória – 'Incaper 8142': **variedade clonal de café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 2004c, 24 p. (Incaper. Documento, 127).
- PREZOTTI L. C.; GOMES. J. A.; DADALTO. G. G.; OLIVEIRA. J. A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo** - 5ª aproximação. Vitória, ES. SEEA/INCAPER/CEDAGRO. 2007. 305p.
- SOLÓRZANO, R.G.L.; BELLIS, F.; LEROY, T.; PLAZA, L.; GUERRERO, H.; SUBIA, C.; CALDERÓN, D.; FERNÁNDEZ, F.; GARZÓN, I.; LOPEZ, D.; VERA, D. Revealing the Diversity of Introduced *Coffea canephora* Germplasm in Ecuador: Towards a National Strategy to Improve Robusta. **The Scientific World Journal**, vol. 2017, Article ID 1248954, 12 p. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2017/1248954>. Acesso em: 03/07/2019.
- SOUZA, F.F.; CAIXETA, E. T.; FERRÃO, L. F. V.; PENNA, G. F.; SAKIYAMA, N. S.; ZAMBOLIM, E. M.; ZAMBOLIM, L.; CRUZ, C. C. Molecular diversity in *Coffea canephora* germplasm conserved and cultivated in Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, 13: 221-227 2013.
- VASCONCELOS, E. D.; CRUZ, C. D.; BHERING, L. L.; RESENDE JÚNIOR, M. F. R. Método alternativo para análise de agrupamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p. 10, 2007.