

AVALIAÇÃO DE LINHAGENS DE FEIJOEIRO COMUM NO TABULEIRO COSTEIRO DO ESPÍRITO SANTO

EVALUATION OF COMMON BEAN BREEDING LINES IN COSTAL TABLELANDS OF THE ESPÍRITO SANTO

Lúcio de Oliveira Arantes¹; Sheila Cristina Prucoli Posse²; Elaine Manelli Riva-Souza³; Sara Dousseau Arantes⁴; Robson Prucoli Posse⁵; Enilton Nascimento de Santana⁶; Helton Santos Pereira⁷

Introdução. Os tabuleiros costeiros formam uma unidade geomorfológica bastante vasta do estado do Espírito Santo, ocupando aproximadamente 29% do território capixaba, abrangendo, total ou parcialmente, cerca de 39 municípios (Espírito Santo, 2012). São terras planas e em geral de boa aptidão agrícola, inclusive para a cultura do feijoeiro, nas quais foram colhidas em média aproximadamente 29% da produção estadual de feijão, com rendimento médio de 864,58 kg.ha⁻¹, no período de 2003 a 2012, sendo superior ao rendimento médio da cultura no estado (788,8 kg.ha⁻¹) no mesmo período (IBGE, 2014). Contudo o potencial produtivo da região é ainda maior, isto pode ser evidenciado pelo rendimento de 970,67 kg.ha⁻¹ atingido em 2012, quase 20% superior à média estadual de 811 kg.ha⁻¹ no mesmo ano (IBGE, 2014). As características geográficas da região privilegiam a adoção de maiores níveis tecnológicos pelos produtores, tais como irrigação e mecanização, o que conseqüentemente aumenta a busca por cultivares melhoradas e bem adaptadas, visando a obtenção de rendimentos elevados. A obtenção de cultivares melhoradas, com alta qualidade e produtividade de grãos, bem adaptadas e estáveis, e resistentes às principais pragas e doenças é uma busca constante de quaisquer programas de melhoramento, pois constituem-se numa alternativa de baixo custo que pode elevar a produtividade e rentabilidade das lavouras, independente do nível tecnológico adotado. Desta forma, obtidas as linhagens, estas devem ser submetidas a rigorosas avaliações para que se possa realizar o seu registro como cultivar no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), procedendo-se à sua recomendação nos locais onde mostraram-se superiores. Este trabalho tem o objetivo de divulgar os resultados dos Testes de Adaptação Local (TAL), sob a responsabilidade do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), conduzidos na região dos tabuleiros costeiros do Espírito Santo no período de 2010 a 2012.

Material e Métodos. Os experimentos foram instalados na Fazenda Experimental de Sooretama (FES). As safras onde foram conduzidos os ensaios de TAL, totalizando quatro ambientes, são apresentados na Tabela 1. A Fazenda Experimental de Sooretama (FES) situa-se no município de Sooretama, região norte do estado, nas coordenadas geográficas de 19°06'50,4" de latitude sul e 40°04'44,4" de longitude oeste, numa altitude de 75m, no local onde está instalada a estação meteorológica automática do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). A temperatura média anual é de 23,8°C. O clima é classificado como Aw – tropical com estação seca (Köppen-Geiger). O solo é classificado como latossolo vermelho-amarelo distrófico coeso. Foram avaliadas 19 linhagens de feijoeiro comum de diferentes tipos de grãos e hábitos de crescimento, juntamente

¹Pesquisador, Genética e Melhoramento de Plantas, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Linhares-ES, Brasil. lucio.arantes@incaper.es.gov.br;

²Pesquisadora, Fitotecnia, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Linhares-ES, Brasil. sheilaposse@incaper.es.gov.br;

³Pesquisadora, Genética e Melhoramento de Plantas, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Venda Nova do Imigrante-ES, Brasil. manelliriva@incaper.es.gov.br;

⁴Pesquisadora, Fitotecnia, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Linhares-ES, Brasil. sara.arantes@incaper.es.gov.br;

⁵Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, campus Itapina, Colatina-ES, Brasil. robson.posse@ifes.edu.br;

⁶Pesquisador, Fitopatologia, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Linhares-ES, Brasil. enilton@incaper.es.gov.br;

⁷Pesquisador, Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO, Brasil. helton.pereira@embrapa.br;

com a testemunha 'Pérola', já registrada para o estado do Espírito Santo. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições e as parcelas de quatro linhas de 4m espaçadas de 0,5m, colocando-se 15 sementes por metro linear, sendo que a área útil de cada parcela constituiu-se das duas linhas centrais. O caráter avaliado foi a produtividade de grãos em g.parcela⁻¹, que foram transformados em kg.ha⁻¹ para a apresentação dos resultados. Os dados foram submetidos à análise de variância individual e conjunta, sendo que para esta procedeu-se à correção dos graus de liberdade do resíduo segundo método proposto por Cochran (1954) devido a não homogeneidade das variâncias dos resíduos constatada pelo teste de Hartley, descrito em Ramalho (2000). As médias das linhagens foram agrupadas pelo teste de Scott e Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o software estatístico Genes (Cruz, 2013).

Resultados e Discussão. A produtividade média de grãos variou de 1688,03 kg.ha⁻¹, na “safra das águas” de 2011/12, a 3526,07 kg.ha⁻¹ na “safra da seca” de 2010 (Tabela 1). Os experimentos apresentaram boa precisão, já que todos apresentaram coeficientes de variação (CV) inferiores a 20%, evidenciando um bom controle ambiental na condução dos ensaios. Esta constatação é reafirmada pela elevada estimativa do coeficiente de determinação genotípica ($H^2=90,52\%$), o que, em outras palavras, equivale a dizer que o valor fenotípico é uma boa estimativa do valor genotípico, aumentando assim a confiabilidade na classificação dos genótipos com base em suas médias, principalmente quando se considera a natureza genética da população em tela, isto é, linhagens, o H^2 é um estimador ainda mais fidedigno do valor genético, já que toda a variação contida no componente quadrático genotípico (σ_g^2) é aditiva. Entretanto, deve ser ressaltado também que a safra da seca de 2012 foi o ambiente que apresentou o maior CV, o menor H^2 e também média baixa em relação aos demais (Tabelas 1 e 2). Além disso, os quadrados médios do resíduo e de linhagens apresentaram, respectivamente, a maior e menor magnitude neste ambiente (Tabela 2), prejudicando sobremaneira a detecção de diferenças estatisticamente significativas entre as linhagens. Detectou-se diferença significativa entre as linhagens ($p<0,01$) para a produtividade de grãos por meio da análise de variância conjunta. Pelo teste de Scott & Knott (1974) foram formados quatro grupos (Tabela 1). O grupo significativamente mais produtivo constituiu-se de três linhagens, com destaque para a CNFC 10762 seguida pelas cultivares BRS Campeiro e BRS Estilo. A testemunha 'Pérola' está inserida no segundo grupo mais produtivo, juntamente a outras três linhagens, a saber, CNFC 10794, CNFP 10793 e CNFC 10429 e ainda a cultivar BRS Esplendor, esta última já está recomendada para o seu cultivo no Espírito Santo. Para o caráter produtividade de grãos geralmente ocorre elevada interação genótipos por ambiente (PEREIRA et al., 2008), no presente trabalho pode ser observado efeito significativo ($p<0,01$) tanto para safras quanto para a interação safras x linhagens, reforçando a necessidade de se realizarem avaliações no maior número de ambientes o possível, devendo-se considerar a produtividade média envolvendo todos os ambientes no ranqueamento das linhagens. Destaque deve ser dado à grande dificuldade em se selecionar o melhor genótipo, considerando todos os ambientes e na presença de interação, contudo o que deve ser ressaltado é que o melhorista, muito antes de selecionar os melhores genótipos propriamente ditos, realiza a exclusão dos piores, feito isso concentra sua atenção na seleção dos superiores. Na presente situação em todos os ambientes foram formados quatro grupos, a exceção da safra da “seca de 2012” na qual se formaram dois grupos (Tabela 1). Quanto aos genótipos de desempenho inferior, observa-se que houve coincidência para a maioria dos ambientes quanto à sua classificação, situando-se nos dois grupos de menor média, ao passo que a testemunha quase sempre esteve nos dois grupos de médias mais elevadas, facilitando a eliminação dos genótipos de desempenho inferior. Há de se destacar também que a recomendação de genótipos deve considerar outros critérios tecnológicos e/ou agrônômicos, como tipo e tamanho de grãos, porte, reação a patógenos, ciclo, qualidades culinárias, entre outros, além é claro das estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade, a fim de atender às demandas dos produtores e anseios dos consumidores daquela região onde se pretende realizar a recomendação. Desta forma a adoção daquela cultivar recomendada poderá ser privilegiada.

Tabela 1 – Produtividades médias (kg.ha⁻¹) das linhagens de feijoeiro comum avaliadas em diferentes safras (perfazendo quatro ambientes) entre os anos de 2010, 2011 e 2012, no tabuleiro costeiro do estado do Espírito Santo.

Linhagens	¹ Seca 2010	¹ Seca 2011	¹ Águas 2011/12	¹ Seca 2012	¹ Conjunta
	-----kg.ha ⁻¹ -----				
CNFC 10762	3766 B	3720 A	2509 A	2038 A	3008,43 A
BRS Campeiro	3841 A	3708 A	2098 B	2159 A	2951,63 A
BRS Estilo	3611 B	3290 B	2673 A	2108 A	2920,52 A
CNFC 10794	3958 A	2744 C	1951 B	2563 A	2803,80 B
CNFP 10793	4031 A	3123 B	1770 C	2201 A	2781,04 B
Pérola	4185 A	3073 B	1659 C	1845 B	2690,58 B
BRS Esplendor	3681 B	2668 C	1975 B	2413 A	2684,24 B
CNFC 10429	3651 B	3584 A	952 D	2134 A	2580,12 B
Ouro Vermelho	3499 C	2888 C	1352 D	2318 A	2514,10 C
BRS Esteio	3491 C	2538 C	1791 C	2058 A	2469,59 C
BRS Radiante	3189 D	3210 B	1662 C	1736 B	2449,33 C
BRS Pitanga	3010 D	2751 C	1696 C	2235 A	2422,96 C
CNFC 10467	3534 C	2797 C	1548 C	1560 B	2360,02 C
CNFC 10763	3719 B	2017 D	1341 D	2040 A	2279,41 D
BRS Notável	3464 C	1990 D	1471 D	2148 A	2268,20 D
BRS Ametista	3314 C	1867 D	1736 C	2111 A	2257,04 D
VR-3	3418 C	2701 C	1088 D	1578 B	2196,38 D
BJ-4	2910 D	2659 C	1414 D	1765 B	2186,84 D
Jalo Precoce	3016 C	2036 D	1674 C	1719 B	2111,36 D
CNFRJ 10556	3233 D	2156 D	1400 D	1438 B	2056,68 D
Média Geral	3526,07	2775,98	1688,03	2008,38	2499,62
² CV(%)	6,56	10,30	7,13	18,16	12,44

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott & Knott (1974), a 5% de probabilidade. ²CV = coeficiente de variação.

Tabela 2. Resumo das análises de variâncias individuais e conjunta para produtividade de grãos (kg.ha-1) das linhagens de feijoeiro comum avaliadas em diferentes safras (perfazendo quatro ambientes) entre os anos de 2010, 2011 e 2012, no tabuleiro costeiro do estado do Espírito Santo.

FV	Quadrado Médio (QM)				
	Conjunta	Seca 2010	Seca 2011	Águas 2011/12	Seca 2012
Linhagens (L)	1020474,9173*	360816,717*	967454,2203*	528164,1132 ⁺	267359,183*
Safras (S)	40599648,7595*				
LxS	455718,848*				
Erro	96736,56853 (111) ¹	53459,9982	81669,4787	14499,8747	132943,257
[#] H ² (%)	90,52	85,18	91,56	97,25	50,28
¹ CV _g (%)					
¹ φ _g	76978,196	102452,240	295261,581	171221,413	44805,309
¹ φ _{LS}	119660,7598				

¹Entre parênteses, graus de liberdade do erro ajustado. *⁺significativo, respectivamente, a 1% e 5% de probabilidade pelo teste de F. [#]H² = coeficiente de determinação genotípico; ¹CV_g = coeficiente de variação genético; φ_g = componente quadrático genotípico; φ_{LS} = componente quadrático da interação linhagens x safras.

Conclusões. Foi possível identificar três linhagens promissoras: CNFC 10762 e CNFC 10794, de grãos tipo carioca e CNFP 10793 de grãos tipo preto, contudo a CNFC 10762 foi significativamente superior às demais. A partir destes resultados estendeu-se a recomendação das cultivares BRS Campeiro e BRS Estilo, de grãos preto e carioca, respectivamente, para o seu cultivo no estado do Espírito Santo.

Referências.

COCHRAN, W. G. The combination of estimates from different experiments. **Biometrics**, Raleigh, v.10, p. 101-129, Mar. 1954.

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.

ESPÍRITO SANTO (ESTADO). Secretaria de Estado de Economia e Planejamento. Mapeamento geomorfológico do estado do Espírito Santo. Vitória, 2012. 19f.

IBGE. Produção agrícola municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 04 de junho. 2014.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.

PEREIRA, H. S. et al. Seleção fenotípica e assistida por marcadores moleculares de famílias de feijoeiro-comum com alta produtividade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n. 11, p.1551-1558, Nov. 2008.

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. **A Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. 2ed. Lavras: UFLA, 2005. 326p.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, p.507-512, 1974.