

# AValiação de Linhagens de Feijoeiro Comum no Estado do Espírito Santo no Período de 2008 a 2009

## EVALUATION OF COMMON BEAN BREEDING LINES IN THE STATE OF ESPÍRITO SANTO IN THE PERIOD 2008 TO 2009

Lúcio de Oliveira Arantes<sup>1</sup>; Sheila Cristina Prucoli Posse<sup>2</sup>; Elaine Manelli Riva-Souza<sup>3</sup>; Sara Dousseau Arantes<sup>4</sup>; Robson Prucoli Posse<sup>5</sup>; Enilton Nascimento de Santana<sup>6</sup>; Roberto dos Santos Trindade<sup>7</sup>; Helton Santos Pereira<sup>8</sup>

**Introdução.** O estado do Espírito Santo embora seja responsável por uma pequena porcentagem da produção nacional, em torno de 0,4% em 2011, a cultura estava presente em 71 dos 77 municípios capixabas (IBGE, 2013a), o que demonstra a sua importância para o estado. Além disso, aproximadamente 77% da produção estadual de feijão-comum advém da agricultura familiar (IBGE, 2013b) sendo, portanto, considerado fundamental para o planejamento estratégico da agricultura capixaba, considerado no Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura - novo PEDEAG 2007-2025 (Espírito Santo, 2008). Porém a produtividade ainda é pequena tendo atingido em média 800 kg.ha<sup>-1</sup> na safra 2011/12, estando abaixo da média nacional que foi de 865 kg ha<sup>-1</sup> e ainda muito aquém da média da região sudeste que foi de 1.666 kg ha<sup>-1</sup> para o mesmo período (IBGE, 2013b). É notável a preferência por determinados tipos de grãos entre as regiões norte e sul, nas quais predominam, respectivamente, o consumo dos tipos carioca e preto, desta forma torna-se necessária a avaliação de genótipos pertencentes a ambos os grupos. Atualmente no estado não existem programas de melhoramento para a cultura do feijoeiro, assim a maioria das linhagens avaliadas são provenientes das principais instituições de pesquisa da região central brasileira, ou seja, convênio Embrapa-CNPAP (Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão), UFLA (Universidade Federal de Lavras), UFV (Universidade Federal de Viçosa) e Epamig (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais). 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 nas regiões onde se mostraram superiores. Esse trabalho tem por objetivo divulgar os resultados dos ensaios de Teste de Adaptação Local (TAL), conduzidos sob a responsabilidade do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), no Espírito Santo no período de 2008 a 2009.

**Material e Métodos.** Os experimentos foram instalados em fazendas experimentais do INCAPER. Os locais e safras onde foram conduzidos os ensaios de TAL abrangeram as regiões norte, sul e

<sup>1</sup>Pesquisador, Genética e Melhoramento de Plantas, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Linhares-ES, Brasil. [lucio.arantes@incaper.es.gov.br](mailto:lucio.arantes@incaper.es.gov.br);

<sup>2</sup>Pesquisadora, Fitotecnia, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Linhares-ES, Brasil. [sheilaposse@incaper.es.gov.br](mailto:sheilaposse@incaper.es.gov.br);

<sup>3</sup>Pesquisadora, 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](mailto:manelliriva@incaper.es.gov.br);

<sup>4</sup>Pesquisadora, Fitotecnia, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Linhares-ES, Brasil. [sara.arantes@incaper.es.gov.br](mailto:sara.arantes@incaper.es.gov.br);

<sup>5</sup>Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, campus Itapina, Colatina-ES, Brasil. [robson.posse@ifes.edu.br](mailto:robson.posse@ifes.edu.br)

<sup>6</sup>Pesquisador, Fitopatologia, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Linhares-ES, Brasil. [enilton@incaper.es.gov.br](mailto:enilton@incaper.es.gov.br);

<sup>7</sup>Pesquisador, Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG, Brasil. [roberto.trindade@embrapa.br](mailto:roberto.trindade@embrapa.br);

<sup>8</sup>Pesquisador, Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO, Brasil. [helton.pereira@embrapa.br](mailto:helton.pereira@embrapa.br);

serrana, totalizando dez ambientes, são apresentados na tabela 1. Cabe salientar as características de cada local: Cachoeiro do Itapemirim localiza-se no sul do estado, a 70m de altitude, apresentando clima quente; Domingos Martins e Venda Nova do Imigrante são cidades do sul (região serrana) do Espírito Santo localizadas a 950m e 727m de altitude, respectivamente, sendo que ambas possuem clima ameno e alta umidade relativa. Por fim, a cidade de Sooretama se localiza no norte do estado, a 75m de altitude, se caracterizando por um clima quente, com baixa umidade relativa. Foram avaliadas 19 linhagens de feijoeiro comum participantes dos ensaios nacionais de cultivares da Embrapa, de diferentes tipos de grãos e hábitos de crescimento variando entre os tipos II e III, juntamente com as testemunhas ‘Pérola’ e ‘BRS Valente’, já registradas 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<sup>-1</sup>, que foram transformados em kg.ha<sup>-1</sup> 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, utilizando-se o software estatístico Genes (Cruz, 2013).

**Resultados e Discussão.** A produtividade média de grãos obtida nos experimentos variou de 872,70 kg.ha<sup>-1</sup> em Sooretama, na “safra das águas” de 2008/2009, a 2675,93 kg.ha<sup>-1</sup> também em Sooretama na “safra da seca” de 2009 (Tabela 1), diferindo inclusive estatisticamente entre si (p<0,01 – Tabela3) e agrupados pelo teste de Scott & Knott (1974). Todos os experimentos apresentaram coeficientes de variação (CV) inferiores a 25%, demonstrando que os ensaios estiveram dentro dos níveis de precisão aceitáveis. Nesse aspecto destaque deve ser dado ao ambiente “Sooretama – safra da seca de 2009” que apresentou o menor valor de CV(8,89%), privilegiado pela alta produtividade média obtida neste ambiente. 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 2). A cultivar BRS Timbó foi considerada a menos produtiva, formando isoladamente um dos grupos. Outro grupo, envolvendo nove linhagens inclusive a testemunha ‘Pérola’, foi significativamente menos produtivo que os outros dois. Destaque deve ser dado às cultivares BRS Campeiro e BRS Majestoso que constituíram o grupo mais produtivo, as quais passaram a ser recomendadas para o estado do Espírito Santo. No grupo intermediário estão outras nove linhagens incluindo a outra testemunha BRS Valente, que também

**Tabela 1.** Safras, locais, produtividades médias de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>) e coeficiente de variação (CV) dos ensaios de TAL conduzidos no Espírito Santo nos anos de 2008 e 2009.

Safra	Locais	<sup>1</sup> Produtividade	CV(%)
Seca 2008	Domingos Martins	1323,29 D	22,38
Seca 2008	Cachoeiro de Itapemirim	1503,37 C	13,72
Seca 2008	Sooretama	1940,07 B	23,77
Seca 2008	Venda Nova do Imigrante	1589,52 C	20,62
Águas 2008/2009	Sooretama	872,70 F	24,74
Seca 2009	Cachoeiro de Itapemirim	1300,75 D	22,75
Seca 2009	Domingos Martins	1056,99 E	21,49
Seca 2009	Sooretama	2675,93 A	8,89
Águas 2009/2010	Domingos Martins	1127,57 E	24,78
Águas 2009/2010	Venda Nova do Imigrante	1195,13 E	22,66
<b>Média Geral</b>		1458,53	22,95

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2** – Tipos de grãos e produtividade (kg.ha<sup>-1</sup>) das linhagens de feijoeiro comum avaliadas em dez ambientes, entre os anos de 2008 e 2009, no estado do Espírito Santo.

Linhagens	Tipo de grão	Produtividade <sup>1</sup>	* $\bar{y}_{\min}$ - $\bar{y}_{\max}$
BRS Campeiro	Preto	1929,45 A	960,92-3216,24
BRSMG Majestoso	Carioca	1800,16 A	858,59-2814,27
BRS Supremo	Preto	1634,74 B	980,33-2513,36
VC 6	Carioca	1632,82 B	982,34-2645,33
BRS Valente	Preto	1608,45 B	636,86-2947,32
BRS Esplendor	Preto	1577,01 B	584,20-3102,73
BRS Madrepérola	Carioca	1520,56 B	754,93-2736,10
BRS Pontal	Carioca	1497,03 B	828,68-2817,18
Roxo90	Roxo	1487,23 B	602,81-3150,23
BRS Radiante	Manteigão	1477,17 B	657,34-2509,68
Jalo Precoce	Manteigão	1469,80 B	1005,58-2303,73
BRS Estilo	Carioca	1430,12 C	746,57-2702,92
BRS Requite	Carioca	1361,82 C	428,62-2645,79
Pérola	Carioca	1361,21 C	765,62-2451,15
Iraí	Manteigão	1331,69 C	307,64-2823,64
BRS Grafite	Preto	1331,05 C	658,51-2741,45
BRS Pitanga	Roxo	1327,68 C	429,71-2532,85
BRS Vereda	Rosinha	1304,65 C	666,11-2505,25
BRS Cometa	Carioca	1280,56 C	813,68-2298,83
BRS Horizonte	Carioca	1216,59 C	751,67-2369,64
BRS Timbó	Roxo	1049,43 D	307,44-2366,29

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.\*Produtividades médias mínimas ( $\bar{y}_{\min}$ ) e máximas ( $\bar{y}_{\max}$ ) observadas, considerando todos os ambientes.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância conjunta para produtividade de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>), de 21 linhagens de feijoeiro avaliadas em diferentes safras, no período de 2008 a 2009, no estado do Espírito Santo, totalizando 10 ambientes.

FV	Graus de Liberdade(GL)	Quadrado Médio
Linhagens (L)	20	1190082.90355 (p<0,01)
Ambientes (A)	9	17217486.80182 (p<0,01)
LxA	142	298236.00283 (p<0,01)
Erro	308 <sup>1</sup>	112065.91981
#H <sup>2</sup> (%)		90,58
<sup>†</sup> CV <sub>g</sub> (%)		13,00
<sup>‡</sup> φ <sub>g</sub>		35933,89946
<sup>§</sup> φ <sub>LA</sub>		62056,69434

<sup>1</sup>GL ajustado. #H<sup>2</sup> = coeficiente de determinação genotípico; <sup>†</sup>CV<sub>g</sub> = coeficiente de variação genético; <sup>‡</sup>φ<sub>g</sub> = componente quadrático genotípico; <sup>§</sup>φ<sub>LA</sub> = componente quadrático da interação.

apresentaram desempenho no mínimo igual à média geral dos ambientes (1458,53). Neste grupo merece destaque a cultivar BRS Radiante, que além de produtiva e de ciclo precoce (<75 dias) está inserida no grupo de *feijões especiais*, que via de regra atinge maiores preços de mercado e também já está sendo recomendado o seu cultivo no estado. Conforme exposto na Tabela 3, houve interação significativa (p<0,01) entre genótipos x ambientes. O que já era esperado uma vez que para o caráter produtividade de grãos isto geralmente ocorre (PEREIRA et al., 2008). Justificando assim 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. Contudo, a estimativa do coeficiente de determinação genotípica foi elevada (H<sup>2</sup>=90,58%)

indicando que os valores fenotípicos são bons estimadores dos valores genotípicos, 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 ( $\sigma_g^2$ ) é aditiva, aumentando assim a confiabilidade na classificação dos genótipos com base em suas médias.

**Conclusões.** As cultivares BRS Campeiro e BRSMG Majestoso, respectivamente, de grãos preto e carioca, foram as mais produtivas, passando a ser recomendadas 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). Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura: novo PEDEAG 2007-2025 / Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. - Vitória: SEAG, 2008. 284 p. (ISBN: 978-85-61560-00-3).

IBGE. Censo agropecuário 2005-2006 - Agricultura Familiar. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri\\_familiar\\_2006\\_2/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006_2/default.shtm)>. Acesso em: 09 de setembro. 2013b.

IBGE. Produção agrícola municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 05 de setembro. 2013a.

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.