

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

JOSÉ DOMINGOS PEREIRA JÚNIOR

**DESEMPENHO DE LINHAGENS ELITES DE FEIJÃO CARIOCA EM ENSAIOS DE
VCU EM MINAS GERAIS – CICLO 2016/2017**

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2017

JOSÉ DOMINGOS PEREIRA JÚNIOR

**DESEMPENHO DE LINHAGENS ELITES DE FEIJÃO CARIOCA EM ENSAIOS DE
VCU EM MINAS GERAIS – CICLO 2016/2017**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Viçosa como parte das
exigências para a obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo. Modalidade: trabalho científico.**

Orientador: José Eustáquio de Souza Carneiro

**Coorientadores: Vinícius Quintão Carneiro
Adriel Carlos da Silva**

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2017

JOSÉ DOMINGOS PEREIRA JÚNIOR

**DESEMPENHO DE LINHAGENS ELITES DE FEIJÃO CARIOCA EM ENSAIOS DE
VCU EM MINAS GERAIS – CICLO 2016/2017**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Viçosa como parte das
exigências para a obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo. Modalidade: trabalho científico.**

APROVADO: 27 de novembro de 2017

Prof. José Eustáquio de Souza Carneiro
(orientador)
(UFV)

Resumo

O feijão é alimento básico da população brasileira e um dos principais cultivos no país e no Estado de Minas Gerais. Dentre os diversos tipos de feijão-comum, os de grãos “carioca” são os preferidos pelo consumidor. Independente do grupo comercial, a produtividade de feijão ainda é baixa devido a uma série de fatores, dentre os quais, a diversidade de sistemas e épocas de cultivo e a predominância de pequenos e médios produtores. Contudo, houve um grande incremento na produtividade do feijoeiro a partir dos anos 90, reflexo de uso de tecnologias de modo geral. Sem dúvida alguma, o uso de cultivares mais adaptadas e com maiores níveis de resistência a doenças foi marcante neste processo. No estado de Minas Gerais, o melhoramento do feijoeiro é uma atividade que envolve a participação de várias instituições, incluindo basicamente empresas públicas. A etapa final do melhoramento, ou seja, a avaliação e recomendação de cultivares é feita por meio de um convênio, o qual envolve a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Universidade Federal de Viçosa (UFV). Essas instituições são responsáveis pela avaliação das linhagens elites por meio dos Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), em regiões representativas das áreas de produção de feijão do Estado de Minas. Assim, o objetivo com este trabalho foi avaliar o desempenho de linhagens elites de feijão do grupo comercial carioca nos ensaios de VCU conduzidos pela UFV. Foram avaliadas dezoito linhagens e três testemunhas (BRSMG UAI; BRS Estilo; Pérola) quanto à arquitetura de planta, aspecto de grão, e produtividade de grãos nas safras da seca e de inverno nos anos de 2016 e 2017. Para avaliar o desempenho dos genótipos foi realizada análise de adaptabilidade fenotípica por meio do método Centróide. As linhagens RPCVIII-1, CX-1, VC-34, VC-35, VC-26, VC-37 e VC-38 apresentaram ampla adaptabilidade, com destaque para a linhagem RPCVIII-1 que agrega características favoráveis quanto ao aspecto de grãos carioca, porte ereto da planta e produtividade de grãos. Com adaptabilidade específica a ambientes favoráveis e desfavoráveis, destacaram-se, respectivamente as linhagens VC 39 e CNFC 10762.

Palavras chaves: Melhoramento de feijão, Ensaios de VCU, Adaptabilidade fenotípica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
4 CONCLUSÕES.....	20
5 REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) constitui um dos alimentos básicos da população brasileira, pois é importante fonte de proteína. Como consequência ao seu amplo consumo este se tornou um dos principais cultivos agrícolas no Brasil e em Minas Gerais (BOREM & CARNEIRO, 2015). Nesse Estado, o cultivo é realizado em três safras distintas: safra das águas, com o plantio na primavera e colheita no verão, com risco de chuvas na colheita; safra da seca, cujo plantio é realizado no verão e a colheita no outono, com risco de enfrentar secas a partir de abril; e safra de inverno com plantio no outono e colheita no inverno, esta safra só é possível com o uso da irrigação e há predominância de grandes produtores, especialmente nas regiões norte e noroeste do estado (ARAUJO & FERREIRA, 2006).

Embora amplamente cultivado, a média de produtividade do feijoeiro no Brasil (1069 kg.ha⁻¹) e em Minas Gerais (1536 kg.ha⁻¹) (CONAB, 2017) ainda é baixa, considerando que são obtidas produtividades superiores a 2300 kg.ha⁻¹ em alguns estados. Essa baixa produtividade está relacionada aos diferentes níveis tecnológicos empregados nos cultivos, que em muitos casos se caracterizam por agricultura familiar (BOREM & CARNEIRO, 2015). Procedimentos simples, ainda pouco utilizados, como realização de calagem, pode aumentar significativamente essa produtividade (BARBOSA FILHO et al., 2005).

São cultivados no Brasil diferentes grupos comerciais de feijão, dos quais o carioca e o preto são os principais. O feijão carioca é o mais consumido no país, o que faz com que seja o mais cultivado. Os grãos desse grupo comercial apresentam coloração bege claro com estrias marrons. O tegumento mais claro, de modo geral está associado a grãos mais novos, logo esta característica é de grande importância para o melhoramento (ABREU et al., 1994; RIBEIRO & STORCK, 2003; RIBEIRO et al., 2008 b).

A maioria dos programas de melhoramento visa obtenção de cultivares do grupo comercial carioca devido a sua ampla demanda no mercado consumidor (LEMOS et al., 2004). O principal objetivo é reunir em uma linhagem, alto potencial de produção e outras características agrônômicas desejáveis, como plantas com arquitetura ereta e grãos com aspecto comercial. Contudo o melhoramento do feijoeiro encontra grandes dificuldades uma vez que o Brasil é um país tropical e apresenta uma grande variabilidade de clima e solo.

Desse modo, é necessário que as cultivares recomendadas possuam elevada produtividade e maior adaptabilidade diante das variações edafoclimáticas (OLIVEIRA et al., 2006).

A arquitetura de planta diz respeito ao porte desta, que pode ser mais prostrada ou mais ereta. Plantas mais eretas facilitam a mecanização da lavoura e a realização de seus tratamentos culturais, além de reduzir perdas e preservar a qualidade dos grãos os quais não entram em contato com a umidade do solo (RAMALHO & ABREU, 2006). A avaliação da arquitetura da planta normalmente se faz por meio de uma escala de notas, sendo que quanto mais próximo de 1 é a nota mais ereta é a parcela (COLLICCHIO et al., 1997; SILVA et al., 2009). Devido ao número de genes envolvidos que determinam a arquitetura de plantas e a elevada influência ambiental nessa característica, a identificação de genótipos eretos não tem sido tarefa simples, principalmente se considerar que essas plantas devem reunir outros caracteres de importância econômica (RAMALHO & ABREU, 2006).

O aspecto de grão corresponde às propriedades de cor, tamanho e formato dos grãos. Para essa característica, buscam-se grãos que apresentem maior similaridade possível com o Carioca original como cor creme de fundo mais claro e ausência de halo e brilho. A avaliação do aspecto de grãos é realizada por meio de escala de notas que varia entre 1 a 5; quanto mais próximo de 1 é a nota melhor é o aspecto de grãos. Portanto, novas cultivares que apresentem características distintas do Carioca original dificilmente conseguirá a aceitação do consumidor, ainda que possua excelente produtividade (RAMALHO & ABREU, 2006; SILVA et al., 2008).

A produtividade do feijoeiro comporta-se de maneira bem instável, porém diante da pouca perspectiva de aumento das áreas agricultáveis, torna-se cada vez mais necessário aumentar o rendimento de grão. A natureza poligênica e, principalmente o efeito da interação genótipos por ambientes na produtividade de grãos, tornam o melhoramento dessa cultura ainda mais complexo (PEREIRA et al., 2016). No intuito de reduzir os efeitos dessa interação, os programas de melhoramento buscam obter cultivares de feijão mais produtivas e adaptado aos vários ambientes de cultivo de uma dada região (RIBEIRO et al., 2008 a).

As pesquisas com a cultura do feijoeiro no Brasil começaram na década de 1930 no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e na Escola Superior de Agricultura e Veterinária de Viçosa (ESAV), Viçosa, MG (VIEIRA, 1996; VOYSEST, 2000). Contudo, nessa época, os trabalhos com melhoramento genético eram pouco profundos. Na década de 1950 foram realizados os primeiros estudos de cultivares de feijão em Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul (VIEIRA, 1959). Atualmente as pesquisas e melhoramento do feijão no estado

de Minas Gerais são realizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Universidade Federal de Viçosa (UFV). Esses programas têm contribuído no desenvolvimento de cultivares mais produtivas e que agregam outras características desejáveis. Durante esse desenvolvimento, uma etapa crucial é a avaliação das linhagens elites em áreas representativas da região de produção para as quais a cultivar será recomendada (PEREIRA et al., 2009).

A avaliação das linhagens elites é realizada com base no seu valor de cultivo e uso, obtido nos ensaios de VCU. A grande variedade de condições ambientais em que o feijoeiro é cultivado exigem que estes ensaios sejam implantados em diferentes locais, safras e anos para que se tenham informações suficientes do desempenho dos genótipos ao longo dos ambientes e com isto ter maior embasamento na recomendação de cultivar (SILVA et al., 2013).

A lei de proteção de cultivares normatiza os ensaios de VCU, conforme estabelecido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), visando atender os requisitos para inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC). O VCU para o feijão-comum deve ser realizado por no mínimo dois anos, três locais e nas safras de importância na região. Durante os ensaios recomenda-se não realizar controle de doença e realizar o controle de pragas quando necessário. O delineamento deve ser em blocos casualizado com no mínimo de três repetições ou outro delineamento com igual ou maior precisão. As parcelas devem conter no mínimo quatro fileiras de quatro metros. Além das linhagens elites, devem constar nos ensaios pelo menos duas cultivares já inscritas no RNC para serem utilizadas como testemunhas. Sob o enfoque estatístico devem ser considerados somente os experimentos que apresentarem coeficiente de variação (CV) de no máximo 25% (MAPA, 2017).

Os ensaios de VCU de feijão em Minas Gerais são conduzidos em parceria, por meio de um convênio entre a UFV, UFLA, EMBRAPA e EPAMIG, com abrangência de todo o estado. Os ensaios conduzidos na Zona da Mata e Florestal estão sob a responsabilidade da UFV (Viçosa, Coimbra e Florestal) e EPAMIG (Oratórios e Leopoldina).

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de linhagens elites de feijão do grupo comercial carioca nos ensaios de VCU conduzidos pela UFV.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios de VCU de feijão do grupo comercial carioca foram conduzidos nos anos de 2016 e 2017 nas safras da seca e inverno, nas estações experimentais da Universidade Federal de Viçosa, nos municípios de Viçosa, Coimbra e Florestal. Foram avaliadas 18 linhagens e três cultivares, estas últimas como testemunhas (Tabela 1). O delineamento experimental foi blocos casualizado, com três repetições e parcelas de quatro linhas de quatro metros de comprimento. A adubação de plantio e os tratos culturais nos experimentos foram realizados de acordo com o recomendado para a cultura na região (CARNEIRO et al., 2015).

Tabela 1: Linhagens e cultivares avaliadas nos ensaios de VCU, ciclo 2016/2017.

Linhagem/Cultivar	Origem
CNFC 10762	Embrapa Arroz Feijão
CNFC 11948	Embrapa Arroz Feijão
CNFCMG246D	Embrapa Arroz Feijão/Universidade Federal de Lavras
CNFCMG 198D	Embrapa Arroz Feijão/Universidade Federal de Lavras
CNFCMG 134 M	Embrapa Arroz Feijão/Universidade Federal de Lavras
CNFCMG 126 M	Embrapa Arroz Feijão/Universidade Federal de Lavras
CX-1	Universidade Federal de Lavras (UFLA)
CXI-26	Universidade Federal de Lavras (UFLA)
CXII-13	Universidade Federal de Lavras (UFLA)
CXII-15	Universidade Federal de Lavras (UFLA)
CXII-16	Universidade Federal de Lavras (UFLA)
RPCVIII-1	Universidade Federal de Lavras (UFLA)
VC-34	Universidade Federal de Viçosa (UFV)
VC-35	Universidade Federal de Viçosa (UFV)
VC-26	Universidade Federal de Viçosa (UFV)
VC-37	Universidade Federal de Viçosa (UFV)
VC-38	Universidade Federal de Viçosa (UFV)
VC-39	Universidade Federal de Viçosa (UFV)
BRSMG UAI (testemunha)	EMBRAPA/EPAMIG/UFLA/UFV
BRS Estilo (testemunha)	EMBRAPA Arroz Feijão
Pérola (testemunha)	EMBRAPA Arroz Feijão

Os caracteres avaliados foram: arquitetura de plantas, aspecto comercial de grãos e produtividade de grãos. A arquitetura de plantas foi avaliada no estágio de maturação fisiológica da planta em cinco ambientes: Coimbra (inverno 2016), Viçosa (seca 2016), Coimbra (seca 2017), Viçosa (inverno 2017), Viçosa (seca 2017). Utilizou-se escala de notas de 1 a 9, na qual quanto mais próximo de 1 mais ereta são as plantas na parcela e quanto mais próximo de 9 mais prostradas são essas plantas (COLLICCHIO et al., 1997).

A avaliação do aspecto dos grãos foi realizada em sete ambientes: Coimbra (inverno 2016), Coimbra (seca 2016), Viçosa (inverno 2016), Viçosa (seca 2016), Coimbra (seca 2017), Viçosa (inverno 2017), Viçosa (seca 2017). A avaliação foi com base na metodologia proposta por Ramalho et al. (1998), em que 3 avaliadores atribuem notas de 1 a 5 a uma amostra dos grãos de cada genótipo e considera-se a média. Nessa avaliação, quanto mais próximo de 1 melhor o aspecto do grão.

A produtividade de grãos foi obtida por meio do peso dos grãos obtido nas duas linhas centrais da parcela, que posteriormente foi convertido para kg por hectare.

Inicialmente, para cada característica avaliada, foram realizadas as análises individuais de variância e posteriormente realizaram-se as análises conjuntas envolvendo os ambientes em que cada característica foi avaliada. As médias das características arquitetura de planta, aspecto de grão e produtividade das linhagens foram comparadas às das testemunhas com base no teste de Dunnett (1955).

Também foi realizada análise de adaptabilidade fenotípica por meio do método Centróide (ROCHA et al., 2005). Todas as análises foram realizadas com auxílio do software GENES (CRUZ, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para arquitetura de plantas (Tabela 2), observou-se efeito significativo de genótipos ($P < 0,01$) nos cinco ambientes avaliados. Os coeficientes de variação foram de magnitude inferior a 14%, o que indica boa precisão experimental, considerando a característica em questão.

Tabela 2: Resumo das análises de variância referentes à arquitetura de plantas avaliada em linhagens de feijão do VCU carioca, em cinco ambientes.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		2016			2017	
		C. I.	V. S.	C. S.	V. I.	V. S.
BLOCO	2	0,777	1,027	1,940	0,003	0,146
GEN.	20	0,774 **	0,712 **	0,884 **	0,870 **	0,563**
RES.	40	0,123	0,156	0,232	0,116	0,067
MÉDIA	-	3,5	2,8	5,7	2,6	2,4
CV(%)	-	9,9	14,0	8,4	13,1	10,7

C: Coimbra; V: Viçosa; I: inverno; S : seca.

** : significativo a 1% de probabilidade pelo teste F

Também foram observados efeitos significativos de genótipos para o caráter aspecto dos grãos nos ambientes em que esta característica foi avaliada (Tabela 3). O CV(%) em todos os experimentos também foram baixos, inferiores a 13%, o que enfatiza boa precisão experimental.

Tabela 3: Resumo das análises de variância referentes a aspecto de grãos avaliada em linhagens do VCU de feijão carioca, em sete ambientes.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS						
		2016				2017		
		C. I.	C. S.	V. I.	V. S.	C. S.	V. I.	V. S.
BLOCO	2	0,015	0,055	0,107	0,015	0,027	0,054	0,086
GEN.	20	0,078 *	0,546 **	0,146 **	0,355 **	0,179 **	0,192 **	0,095 **
RES.	40	0,041	0,103	0,057	0,090	0,026	0,044	0,029
MÉDIA	-	1,9	2,5	1,9	2,4	2,1	2,1	2,0
CV(%)	-	10,4	13,0	12,4	12,5	7,7	10,1	8,7

C: Coimbra; V: Viçosa; I: inverno; S : seca;

* e **: significativo a 5 e 1%, respectivamente, pelo teste F

Em relação à produtividade de grãos (Tabela 4), observou-se efeito significativo de genótipos para seis dos oito ambientes. Não houve efeito significativo de genótipos para os experimentos em Viçosa nas safras de inverno de 2016 e seca de 2017. Para essa característica os coeficientes de variação experimental foram inferiores a 22%. De acordo com as normas estabelecidas pelo MAPA para registro de cultivares de feijão, só serão considerados ensaios de VCU cujo coeficiente de variação fique abaixo de 25% (MAPA, 2017). Desta forma os ensaios de VCU conduzidos neste trabalho foram considerados de elevada precisão, tendo em vista que em todos os ambientes o CV% foi abaixo do referido valor.

Tabela 4: Resumo das análises de variância referentes à produtividade de grãos (Kg.ha⁻¹) avaliada em linhagens do VCU de feijão carioca, em oito ambientes.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS							
		2016				2017			
		C. I.	C. S.	V. I.	V. S.	C. S.	F. S.	V. I.	V. S.
BLOCO	2	644706,20	695392,19	933214,90	126483,46	221164,0	27879,25	214658,33	82132,90
GEN.	20	341483,76**	1283828,40**	432223,0 ^{ns}	204451,71*	321473,17**	874615,33**	433377,73**	284784,53 ^{ns}
RES.	40	56488,20	125278,25	295057,25	109450,95	109536,95	360241,43	65657,5	213784,17
MÉDIA	-	2763,25	2863,38	3537,33	2690,17	1877,09	2769,63	2096,42	2743,76
CV (%)	-	8,6	12,4	15,4	12,3	17,6	21,7	12,2	16,9

C: Coimbra; V: Viçosa; F: Florestal; I: inverno; S: seca;

^{ns}, * e **: não significativo e significativo a 5 e 1%, respectivamente, pelo teste F

Na Tabela 5 é apresentado um resumo das análises de variância conjunta para arquitetura de plantas, aspecto de grãos e produtividade de grãos. Verificou-se interação genótipos por ambientes significativa para todos os caracteres avaliados, indicando que os genótipos apresentaram resposta diferencial frente às variações ambientais. Melo et al. (2007), ao avaliar produtividade de 20 genótipos também observou efeito significativo de genótipos, ambientes e interação genótipos por ambiente. Esta interação tem grande influência nos trabalhos de melhoramento, sendo que é no momento da recomendação de cultivares que ela demonstra sua maior importância, tendo em vista a necessidade de se recomendar cultivares estáveis para as futuras condições de cultivo (RAMALHO et al., 1998).

Tabela 5: Resumo das análises conjuntas de variância referentes à arquitetura de plantas, aspecto de grãos e produtividade de grãos (kg.ha⁻¹) das linhagens do VCU de feijão carioca.

FV	QUADRADOS MÉDIOS		
	ARQ. PLANTAS	ASP. GRÃO	PRODUTIVIDADE
BLOCOS/AMBIENTE	0,587	0,051	368203,90
GENÓTIPOS	2,461 **	0,822 **	907301,09 *
AMBIENTES	108,875 **	3,148 **	15945946,59 **
GENÓTIPOS X AMBIENTES	0,416 *	0,128 **	466990,93 **
RESÍDUO	0,277	0,056	166936,84
MÉDIA	3,39	2,14	2667,63
CV(%)	15,5	11,1	15,3

ARQ: Arquitetura; ASP: Aspecto

* e **: significativo a 5 e 1%, respectivamente, pelo teste F

Para arquitetura de plantas (Tabela 6), observou-se que as linhagens com porte de plantas mais ereto foram RPCVIII-1, CNFCMG 198D, CNFCMG 126M e CNFCMG 134M, esta última apresentou no ambiente Viçosa, seca de 2017, a menor nota de arquitetura (1,5).

Com base nas médias gerais estas linhagens foram inferiores a cultivar BRSMG UAI em termos de porte. Vale salientar, conforme constatado neste trabalho, que a cultivar BRSMG UAI é referência quanto ao porte, com arquitetura superior ao BRS Estilo (RAMALHO et al., 2016). Todavia estas linhagens foram agrupadas com a mesma média que a cultivar testemunha BRS Estilo e superiores ao Pérola em termos de porte. Melo et al. (2011), afirma que para a característica arquitetura o BRS Estilo possui porte ereto com boa tolerância ao acamamento sendo apto a colheita mecânica.

Tabela 6: Médias de notas de arquitetura de planta de linhagens do VCU de feijão carioca em cinco ambientes.

GENÓTIPO	2016		2017			MÉDIA GERAL ¹	
	C. I.	V. S.	C. S.	V. I.	V. S.		
CNFCMG 134M	3,8	2,0	5,5	1,8	1,5	2,9	b
RPCVIII-1	2,5	2,3	5,3	2,6	2,0	2,9	b
CNFCMG 198D	3,2	2,6	5,0	2,0	2,1	3,0	b
CNFCMG 126M	3,2	2,5	5,0	2,1	2,1	3,0	b
CNFCMG246D	3,3	2,3	5,6	2,6	2,1	3,2	b c
CXII-15	3,6	2,7	5,1	2,0	2,6	3,2	b c
CXII-16	3,5	3,0	5,5	3,0	2,3	3,4	b c
CX-1	3,6	2,8	6,5	2,1	2,5	3,5	c
CNFC 11948	3,8	2,5	6,0	3,0	2,5	3,6	c
CXI-26	3,3	3,7	6,1	2,6	2,5	3,6	c
VC-38	4,0	3,2	5,5	2,6	2,8	3,6	c
CXII-13	4,0	3,2	5,8	3,1	2,5	3,7	c
VC-34	3,6	3,2	6,1	3,0	2,3	3,7	c
VC-26	3,8	3,2	6,0	3,0	2,6	3,7	c
VC-37	3,8	3,2	6,0	2,8	2,6	3,7	c
CNFC 10762	3,8	3,2	6,0	3,1	3,0	3,8	c
VC-39	3,6	3,2	7,0	2,6	2,5	3,8	c
VC-35	4,0	3,5	5,5	3,3	3,1	3,9	c
BRSMG UAI (testemunha)	2,2	1,6	4,6	1,1	1,8	2,3	a
BRS Estilo (testemunha)	2,8	2,5	5,5	2,5	1,6	3,0	b
Pérola (testemunha)	4,0	3,5	6,0	3,0	3,0	3,5	c

C: Coimbra; V: Viçosa; I: inverno; S : seca

¹Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem da testemunha (Dunnet, 1955).

A linhagem CXII-15 apresentou a menor média geral para aspecto de grão (Tabela 7), com 1,7 ficando abaixo das cultivares Perola e BRS Estilo as quais obtiveram respectivamente médias 2,2 e 2. Portanto para esta característica demonstrou ser superior as testemunhas em especial ao Estilo que segundo Melo et al. (2010), possui características de grão semelhantes ao Perola que se caracteriza por possuir excelente aspecto visual com grãos maiores, cor e rajas mais claras e brilho opaco (YOKOYAMA et al., 1999).

CXII 13, VC-35, VC-26, CX-1, RPCVIII-1, VC-34, CNFCMG 126M, VC-38 também apresentaram aspecto de grão desejável, uma vez que foram agrupadas com as médias das testemunhas Estilo e Perola.

As linhagens RPCVIII-1, CNFCMG 126M, foram classificadas em grupos de genótipos com médias baixas para arquitetura de plantas e aspecto de grãos, o que indica a

possibilidade de recomendar linhagens de porte ereto com aspecto de grãos adequado, como afirmado por Collicchio et al. (1997).

Tabela 7: Médias de notas de aspecto de grãos de linhagens do VCU de feijão carioca em sete ambientes.

GENÓTIPO	2016				2017			MÉDIA GERAL ¹	
	C. V.	C. S.	V. I.	V. S.	C. S.	V. I.	V. S.		
CXII-15	1,6	2,0	1,5	2,1	1,8	1,6	1,6	1,7	
CXII-13	1,6	1,8	1,6	2,3	2,0	1,7	1,8	1,8	b
VC-35	2,0	1,9	1,8	2,0	1,6	1,9	1,6	1,8	b
VC-26	1,6	1,9	1,5	2,1	1,7	2,0	2,2	1,8	b
CX-1	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	1,7	1,9	1,9	b
RPCVIII-1	1,6	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	b
VC-34	2,0	2,1	1,6	2,3	1,9	2,0	1,7	1,9	b
CNFCMG 126M	2,0	2,6	1,8	2,3	2,0	2,1	1,9	2,1	b c
VC-38	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	2,1	b c
CNFC 10762	2,1	2,6	2,0	2,0	2,5	2,3	2,0	2,2	a b c
CNFCMG 198D	1,8	3,0	2,0	2,6	2,0	1,8	2,2	2,2	a b c
CXII-16	2,0	2,3	2,0	3,0	2,0	2,1	2,0	2,2	a b c
VC-37	2,0	2,6	2,1	2,3	2,3	2,2	2,0	2,2	a b c
VC-39	2,0	2,3	2,1	2,3	2,1	2,1	2,3	2,2	a b c
CNFC 11948	2,0	3,0	1,8	2,3	2,5	2,2	2,0	2,3	a c
CNFCMG 134 M	2,0	3,0	1,8	2,6	2,4	2,2	2,0	2,3	a c
CNFCMG246D	2,1	2,8	2,0	3,0	2,3	2,4	2,1	2,4	a
CXI-26	2,0	3,0	2,3	3,0	2,3	2,5	2,1	2,5	a
BRSMG UAI (testemunha)	2,0	3,0	2,0	3,0	2,1	2,4	2,0	2,3	a
BRS Estilo (testemunha)	1,8	2,8	1,8	2,0	2,1	1,8	2,0	2,0	b
Pérola (testemunha)	1,8	2,6	2,1	2,5	2,3	2,1	2,0	2,2	c

C: Coimbra; V: Viçosa; I: inverno; S: seca.

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem da testemunha (Dunnet, 1955).

Em relação à produtividade (Tabela 8), o genótipo RPCVIII-1 se mostrou mais produtivo que as testemunhas com um incremento de 13%, 19% e 13,6% em relação ao BRSMG UAI, BRS Estilo e Perola respectivamente. Também merecem destaque as linhagens

Tabela 8: Médias de produtividade (kg.ha⁻¹) de linhagens do VCU de feijão carioca em oito ambientes.

GEN.	2016				2017				MÉDIA GERAL ¹	
	C. I.	C. S.	V. I.	V. S.	C. S.	F. S.	V. I.	V. S.		
RPCVIII-1	3009	3629	3830	2903	1992	3632	2132	3115	3030	
VC-35	3275	3040	3579	2605	2378	3369	1930	3086	2908	a c
VC-37	3175	2936	3776	2970	2013	2390	2892	2779	2866	a c
VC-38	3148	3162	3717	2863	1656	2805	2291	3027	2834	a c
VC-26	2741	3457	3526	2608	1646	3291	2350	2831	2806	a b c
CX-1	2819	3194	3457	3078	1818	2906	2173	2938	2799	a b c
VC-39	3138	2270	4633	2562	1214	3683	1735	3016	2781	a b c
VC-34	3008	2393	3824	2914	1945	2419	2288	3399	2774	a b c
CXI-26	2800	3825	3361	3260	2177	2879	1268	2509	2763	a b c
CXII-13	3038	3527	3681	2722	1347	3218	1923	2491	2743	a b c
CNFCMG246D	2957	2746	3439	2790	2093	2317	2652	2551	2693	a b c
CXII-16	2602	3283	3768	2332	1829	2955	1688	2704	2645	a b c
CXII-15	2929	3609	3308	2343	1590	2975	2000	2341	2637	a b c
CNFCMG 198D	2468	2833	3736	2411	2363	2033	2268	2250	2545	a b c
CNFC 10762	2630	1649	3130	2465	2165	2394	2555	2816	2476	a b c
CNFCMG 134 M	2218	2952	3349	2667	1793	1904	1753	2767	2425	a b c
CNFCMG 126 M	2211	2489	3181	2643	1632	1885	2063	2626	2341	a b c
CNFC 11948	2538	1454	3472	2203	1395	3396	1583	2198	2280	a b c
BRSMG UAI (testemunha)	2433	3294	3286	2808	2073	2523	1968	2511	2612	a
BRS Estilo (testemunha)	2132	2119	2633	2744	2130	2338	2433	3008	2445	b
Pérola (testemunha)	2760	2270	3576	2602	2171	2829	2077	2656	2617	c

C: Coimbra; F: Florestal; V: Viçosa; I: inverno; S : seca

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem da testemunha (Dunnet, 1955).

VC-35; VC-37; VC-38; estes obtiveram as mesmas médias que as testemunhas mais produtivas BRSMG UAI e Perola.

Abreu et al., (2003), menciona que embora a maior atenção dos programas de melhoramento esteja voltada a produtividade, quando se seleciona genótipos mais produtivos indiretamente se esta selecionando aqueles menos susceptíveis a doenças.

Mesmo os genótipos mais produtivos apresentaram variação entre os ambientes, Faria et al. (2009), também observou variação da produtividade entre os ambientes, devido a interação genótipo por ambiente em um estudo realizado com cultivares e linhagens de feijão no estado do Paraná. Esta resposta diferenciada ocorre devido às diferenças de clima, solo e outros fatores ambientais em relação aos diferentes ambientes e safras e também da variação da composição genética de cada genótipo (RIBEIRO et al., 2008 a; BARILI et al., 2015).

O desempenho de linhagens em diferentes ambientes geralmente é influenciado pela interação entre genótipo e ambiente, quando esta interação é significativa, exige a aplicação de análises de adaptabilidade e estabilidade para orientar na recomendação de cultivares (BOREM & MIRANDA, 2013).

Em termos de médias gerais (Tabela 9) a linhagem RPCVIII-1 (38,5%) foi o que apresentou maior média (3030.18 kg/ha⁻¹). Essa linhagem assim como CX-1(29,9%), VC 34 (27,0%), VC 35 (32,4%), VC 26 (31,6%), VC 37(31,3%) e VC 38(31,2%), foram classificados como de ampla adaptabilidade. Portanto, essas linhagens apresentaram maior proximidade ao ideótipo que possuía valores máximos de produtividade em todos os experimentos, ou seja, podem ser recomendados para qualquer condição de cultivo (ROCHA et al, 2005). As linhagens CXII-13 (34,6%), CXII-15 (28,4%), CXII-16 (30%), CXI-26 (32,3%), VC-39 (35,1%), foram considerados como de adaptabilidade a ambientes favoráveis. Logo esses genótipos tem potencial para ser recomendados para produtores que utilizam elevado nível tecnológico. Já os genótipos CNFC 10762 (43,3%); CNFCMG 246D (30,5%); CNFCMG 198D (31,9%); BRSMG UAI (25,7%); Pérola (29,1%); BRS Estilo (39,81%), foram alocados como de adaptabilidade a ambientes desfavoráveis, ou seja, são adequados para cultivos com baixo nível tecnológico. Os demais genótipos foram considerados pouco adaptados.

Tabela 9: Agrupamento de genótipos pelo método do centroide com base na produtividade.

Genótipos	Média	Clas.	Prob(I)	Prob(II)	Prob(III)	Prob(IV)
CNFC 10762	2476	III	16,0%	14,4%	43,3%	26,3%
CNFC 11948	2280	IV	17,9%	20,0%	26,6%	35,4%
CNFCMG246D	2693	III	25,0%	20,8%	30,5%	23,6%
CNFCMG 198D	2545	III	22,3%	19,9%	31,9%	25,9%
CNFCMG 134 M	2425	IV	20,2%	21,5%	27,4%	30,9%
CNFCMG 126 M	2341	IV	16,9%	17,3%	31,6%	34,2%
CX-1	2798	I	29,8%	28,5%	21,1%	20,6%
CXI-26	2763	II	27,1%	32,3%	19,4%	21,1%
CXII-13	2743	II	27,7%	34,6%	18,1%	19,6%
CXII-15	2637	II	26,5%	28,4%	22,0%	23,1%
CXII-16	2645	II	26,3%	30,0%	21,0%	22,8%
RPCVIII-1	3030	I	38,5%	32,9%	14,4%	14,0%
VC-34	2774	I	27,0%	24,6%	25,1%	23,2%
VC-35	2908	I	32,4%	28,8%	19,8%	18,9%
VC-26	2806	I	31,6%	29,4%	19,8%	19,2%
VC-37	2866	I	31,3%	23,2%	25,1%	20,3%
VC-38	2834	I	31,2%	29,5%	19,9%	19,4%
VC-39	2781	II	26,5%	35,1%	18,1%	20,2%
BRSMGUAI (testemunha)	2612	III	24,9%	24,3%	25,7%	25,1%
BRS Estilo (testemunha)	2445	III	16,7%	15,4%	39,81%	28,0%
Pérola (testemunha)	2617	III	23,1%	21,6%	29,1%	26,3%

Clas.: Classificação; Prob.: Probabilidade; I, máxima adaptabilidade geral; II, máxima adaptabilidade específica a ambientes favoráveis; III, máxima adaptabilidade específica a ambientes desfavoráveis; IV, mínima adaptabilidade

O ambiente possui grande influência sobre a produtividade, que também é um caractere poligênico, portanto a interação entre genótipo e ambiente tem grande influência na produtividade média do feijoeiro, o que acarreta em respostas diferenciadas dos genótipos ao longo dos ambientes (PEREIRA et al, 2016). Devido a essa interação genótipos por ambientes, a recomendação de genótipos com ampla adaptabilidade se torna mais complexa. No entanto, o aumento do número de locais de avaliação de genótipos auxilia para a avaliação

da magnitude da interação e de seu impacto sobre a recomendação de novas cultivares. Entretanto, somente esses estudos não são suficientes para recomendar uma nova cultivar. Por isso, as análises de adaptabilidade e estabilidade são de grande utilidade ao melhoramento vegetal já que permitem por meio de métodos estatísticos avaliar como cada genótipo responde as variações ambientais (SILVA & DUARTE, 2006).

Quando se pretende fazer a recomendação de cultivares, primeiro busca-se aquelas com ampla adaptabilidade (RPCVIII-1, CX-1, VC-34, VC-35, VC-26, VC-37, VC-38), em seguida as que são adaptadas a locais específicos no intuito de capitalizar os efeitos da interação (ROCHA et al., 2005). Dentre as linhagens de ampla adaptabilidade, merece destaque o genótipo RPCVIII-1, que agrega características favoráveis quanto ao aspecto de grãos carioca, porte ereto da planta e produtividade de grãos. A linhagem VC-26, também de ampla adaptabilidade, se destacou quanto à produtividade e aspecto de grãos, mas não apresentou arquitetura de planta desejável.

Esta situação corrobora o afirmado por Silva et al. (2009), que concluiu ser possível selecionar genótipos mais produtivos e ao mesmo tempo com melhor arquitetura de plantas. No mesmo sentido Menezes Junior et al. (2008), observou ser possível a obtenção de plantas que associem porte ereto, grãos com padrão carioca aceitável e com elevada produtividade.

Estudos dessa natureza são essenciais ao melhoramento, uma vez que identificar e recomendar cultivares que agreguem o máximo de características desejáveis constitui em uma das melhores formas de se alcançar o aumento na produção, na qualidade de grãos e na manutenção de sua estabilidade sem gerar custos excessivos ao produtor (POLIZEL et al., 2013; ALMEIDA et al., 2017).

4 CONCLUSÕES

As linhagens RPCVIII-1, CX-1, VC-34, VC-35, VC-26, VC-37 e VC-38 apresentaram ampla adaptabilidade, com destaque para a linhagem RPCVIII-1 que agrega características favoráveis quanto ao aspecto de grãos carioca, porte ereto da planta e produtividade de grãos.

Com adaptabilidade específica a ambientes favoráveis e desfavoráveis, respectivamente, destacaram-se as linhagens VC 39 e CNFC 10762.

5 REFERÊNCIAS

ABREU, A.F.B.; RAMALHO, M.A.P.; GONÇALVES, F.M.A.; MENDONÇA, H.A.; Utilização da produtividade de grãos na seleção para resistência ao *Colletotrichum lindemuthianum* no feijoeiro, **Revista Ciência agrotecnica**, Lavras, MG, v.27, n.2, p.363-369, 2003.

ABREU, A.F.B.; RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; MARTINS, L.A. Progresso do melhoramento genético do feijoeiro nas décadas de setenta e oitenta nas regiões Sul e Alto Paranaíba em Minas Gerais. **Revista Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, DF, v.29, n. 1, p. 105-112, 1994.

ALMEIDA, L.A.; KIIHL, R.A.S.; MIRANDA, M.A.C.; CAMPELO, G.J.A. Melhoramento da soja para regiões de baixas latitudes. In: **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**. Disponível em: <http://www.cpatas.embrapa.br/catalogo/livrorg/sojamelhoramento.pdf>. Acesso: 02/11/2017.

ARAÚJO, G. A. A.; FERREIRA, A. C. B. Manejo do solo e plantio. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão**. 2 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006, p. 88-114.

BARBOSA FILHO, M.P.; FAGERIA, N.K.; ZIMMERMANN, F.J.P. Atributos de fertilidade do solo e produtividade do feijoeiro e da soja influenciados pela calagem em superfície e incorporada. **Revista Ciência agrotecnica**, Lavras, MG, v. 29, n. 3, p. 507-514, 2005.

BARILI, L.D.; VALE, N.M.; AMARAL, R.C.; CARNEIRO, J.E.S.; SILVA, F.F.; CARNEIRO, P.C.S. Adaptabilidade e estabilidade e a produtividade de grãos em cultivares de feijão preto recomendadas no Brasil nas últimas cinco décadas. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v.45, n.11, 2015.

BOREM, A.; CARNEIRO, J.E.S.; A cultura. In: CARNEIRO, J.E.S.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BOREM, A(Ed.) . **Feijão do plantio a colheita**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 2015. Cap. 1, pag 9 – 15.

BOREM, A. & MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 2013. 523 p.

CARNEIRO, J.E.S.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BOREM, A(Ed.) . **Feijão do plantio a colheita**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 2015. 384 p.

COLLICCHIO, E.; RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B.; Associação entre o porte da planta do feijoeiro e o tamanho dos grãos. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, D.F, v.32, n.3, p.297-304, 1997.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - **Series históricas**. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&ordem=produto&Pagina_objcmsconteudos=2#A_objcmsconteudos. Acesso em: 26/10/2017.

CRUZ, C.D. GENES: software para análise de dados em estatística experimental e em genética quantitativa. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá PR, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

DUNNET, C.W. A Multiple Comparison Procedure for Comparing Several Treatments with a Control. **Journal of the American Statistical Association**, v. 50, n. 272, p 1096-1121, 1955.

FARIA, A.P.; CIRINO, V.M.; BURATTO, J S.; SILVA, C.F.B.; DESTRO, D. Interação genótipo x ambiente na produtividade de grãos de linhagens e cultivares de feijão. **Revista Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá PR, v. 31, n. 4, p. 579-585, 2009.

LEMONS, L.B.; OLIVEIRA, R.S.; PALOMINO, E.C.; SILVA, T.R.B. Características agronômicas e tecnológicas de genótipos de feijão do grupo comercial Carioca. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.39, n.4, p.319-326, abr. 2004.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - **Formulários para registro de cultivares.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/registro-nacional-de-cultivares-2013-rnc-1/formularios-para-registro-de-cultivares>. Acesso em 27/10/2017.

MELO, L.C.; DEL PELOSO, M.J.; PEREIRA, H.S.; FARIA, L.C.; COSTA, J.G.C.; DÍAZ, J.L.C.; RAVA, C.A.; WENDLAND, A.; ABREU, A.F.B. BRS Estilo - Common bean cultivar with Carioca grain, upright growth and high yield potential. **Revista Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 10, p. 377-379, 2010.

MELO, L.C.; DEL PELOSO, M.J.; PEREIRA, H.S.; FARIA, L.C.; COSTA, J.G.C.; DIA, J.L.C.; WENDLAND, A.; CARVALHO, H. W. L.; COSTA, A. F.; ALMEIDA, V. M.; MELO, C. L. P.; VIEIRA JUNIOR, J. R.; POSSE, S. C. P.; FARIA, J. C.; SOUZA, J. F.; CARGNIN, A.; ABREU, A. F. B.; MOREIRA, J. A. A.; PEREIRA FILHO, I. A.; MARANGON, M.; GUIMARÃES, C. M.; BASSINELLO, P. Z.; BRONDANI, R. P. V.; BRAZ, A. J. B. P. ; FERREIRA, S. B.; MAGALDI, M. C. S. BRS estilo - cultivar de feijão carioca com grãos claros, arquitetura ereta e alto potencial produtivo. In: **CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO**, Goiânia GO. Anais Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2011. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/912344/1/gm23.pdf>. Acesso em 15/11/17.

MELO, L.C.; MELO, P.G.S.; FARIA, L.C.; DIAZ, J.L.C.; DEL PELOSO, M.J.; RAVA, C.A.; COSTA, J.G.C. Interação com ambientes e estabilidade de genótipos de feijoeiro-comum na Região Centro-Sul do Brasil. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.42, n.5, p.715-723, maio 2007.

MENEZES JÚNIOR, J.A.N.; RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B. Seleção recorrente para três caracteres do feijoeiro. **Revista Bragantia**, Campinas, SP, v.67, n.4, p.833-838, 2008.

OLIVEIRA, G.V.; CARNEIRO, P.C.S.; CARNEIRO, J.E.S.; CRUZ, C.D. Adaptabilidade e estabilidade de linhagens de feijão comum em Minas Gerais. **Revista Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, DF, v.41, n.2, p.257-265, fev. 2006.

PEREIRA, H.S.; MELO, L.C.; FARIA, L.C.; DEL PELOSO, M.J.; COSTA, J.G.C.; RAVA, C.A.; WENDLAND, A. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de feijoeiro-comum com grãos tipo carioca na Região Central do Brasil. **Revista Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, D.F., v.44, n.1, p.29-37, jan. 2009.

PEREIRA, T.C.V.; SCHMIT, R.; HAVEROTH, E.J.; MELO, R.C.; COIMBRA, J.L.M.; GUIDOLIM, A.F.; BACKES, R.L. Reflexo da interação genótipo x ambiente sobre o melhoramento genético do feijão. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v.46, n. 3, mar, 2016.

POLIZEL, A.C.; JULIATTI, F.C.; HAMAWAKI, O.T.; HAMAWAKI, R.L.; GUIMARÃES, S.L. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de genótipos de soja no estado do mato grosso. **Revista Biosci. J.**, Uberlândia, MG, v. 29, n. 4, p. 910-920, 2013.

RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B.; CARNEIRO, J.E.S.; MELO, L.C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; PEREIRA, H.S.; DEL PELOSO, M.J.; PEREIRA FILHO, I.A.; MARTINS, M.; DEL GIÚDICE, M.P.; VIEIRA, R.F. BRSMG Uai: common bean cultivar with carioca grain type and upright plant architecture. **Revista Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 16, p. 261-264, 2016.

RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B. Cultivares. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T.J.P.; BORÉM, A. (Ed.). Feijão: 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. p.415-436.

RAMALHO, M.A.P.; PIROLA, L.H.; ABREU, A.F.B. Alternativas na seleção de plantas de feijoeiro com porte ereto e grão do tipo carioca. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, D.F, v.33, n.12, p.1989-1994, dez. 1998.

RIBEIRO, N.D.; ANTUNES, I.F.; SOUZA, J.F.; POERSCH, N.L. Adaptação e estabilidade de produção de cultivares e linhagens-elite de feijão no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v.38, n.9, dez, 2008 a.

RIBEIRO, N.D.; STORCK, L. Genitores potenciais para hibridações identificados por divergência genética em feijão carioca. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 33, n. 3, p. 413 – 421, 2003.

RIBEIRO, N.D.; STORCK, L.; POERSCH, N.L. Classificação de lotes comerciais de feijão por meio da claridade do tegumento dos grãos. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v.38, n.7, p. 2042 – 2045, 2008 b.

ROCHA, R.B.; MURO-ABAD, J.I.; ARAÚJO, E.F.; CRUZ, C.D.; Avaliação do método centróide para estudo de adaptabilidade ao ambiente de clones de eucalyptus grandis. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 15, n. 3, 2005.

SILVA, C.A.; ABREU, A.F.B.; RAMALHO, M.A.P. Associação entre arquitetura de planta e produtividade de grãos em progênies de feijoeiro de porte ereto e prostrado. **Revista Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília DF, v.44, n.12, p.1647-1652, dez. 2009.

SILVA, G.A.P.; CHIORATO, A.F.; GONÇALVES, J.G.R.; PERINA, E.F.; CARBONELL, S.A.M. Análise da adaptabilidade e estabilidade de produção em ensaios regionais de feijoeiro para o Estado de São Paulo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n.1, p. 059-065, 2013.

SILVA, G.S.; RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B.; SILVA, F.B. Genetic control of early grain darkening of carioca common bean. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 8: 299-304, 2008.

SILVA, W.C.J.; DUARTE, J.B. Métodos estatísticos para estudo de adaptabilidade e estabilidade fenotípica em soja. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.41, n.1, p.23-30, jan. 2006.

VIEIRA, C. **O feijão e eu**: memórias de um ex aluno da ESAV. Viçosa: UFV, 1996. 178p.

VIEIRA, C. Rico 23, nova variedade de feijão preto para a Zona da Mata, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v.11, n.61, 1959.

VOYSESTE, O.V. **Mejoramiento genético del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.): legado de variedades de América Latina 1930- 1999**. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 2000. 195p.

YOKOYAMA, L.P.; DEL PELOSO, M.J.; DI STEFANO, J.G.; YOKOYAMA, M. Nível de aceitabilidade da cultivar de feijão “Pérola”: avaliação preliminar. **Embrapa Arroz e Feijão Documentos 98**, Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 20p. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/doc_98ID-tlPdoyj29S.pdf. Acesso em 11/11/17.