

Adaptabilidade e estabilidade produtiva em genótipos precoces de feijão no estado do Paraná

Agronomic performance and grain yield in early common bean genotypes in Paraná state

Juliana Sawada Buratto¹; Vânia Moda-Cirino^{2*}; Nelson da Silva Fonseca Júnior³; Cássio Egidio Cavenagui Prete⁴; Ricardo Tadeu de Faria⁴

Resumo

No desenvolvimento de cultivares de feijão precoce é imprescindível que este apresente elevado rendimento de grãos e comportamento previsível. O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e a estabilidade fenotípica para rendimento de grãos em genótipos de feijão precoce. Na safra das águas 2004/2005, foram conduzidos experimentos em: Londrina, Irati, Pato Branco e Capitão Leônidas Marques. Na safra da seca/2005, os experimentos foram conduzidos em Pato Branco e Ponta Grossa. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições e parcelas de duas fileiras de 5 m espaçadas 0,5 m e com uma população de 15 plantas por metro linear. No estágio de maturação fisiológica (R9), foi avaliado o rendimento total dos grãos por parcela sendo esses dados transformados para kg.ha⁻¹ e corrigidos para 13% de umidade. As análises de variância individuais e análise conjunta dos locais revelaram diferenças significativas entre os genótipos estudados. A interação genótipos por ambiente foi significativa a 1% de probabilidade, demonstrando que os genótipos avaliados apresentaram respostas diferenciadas nos diversos ambientes em que foram avaliados. As linhagens LPSIA 04 103, LPSIA 04 105 e LPSIA 04 107 foram consideradas promissoras por apresentarem ampla adaptabilidade ($\beta_{ii}=1$), alta estabilidade ($\sigma_{di}^2=0$) e boa produtividade de grãos.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, produtividade, interação genótipo x ambiente, estabilidade fenotípica

Abstract

In the development of early beans cultivars it is very important high grain yield and predictable behavior. The objective of this work was to assess adaptability and phenotypic stability grain yield in early common bean genotypes. The experiments were conducted in two cropping season in the following counties: Londrina, Irati, Pato Branco and Capitão Leonidas Marques (wet season 2004/2005); Pato Branco and Ponta Grossa (dry season 2005). Complete randomized block with three replications was used. In the maturation stage (R9) grain yield were assessed and the data were transformed to kg.ha⁻¹ and corrected for 13% humidity. The individual and combined variance analyses indicated significant differences among genotypes. The genotype x environmental interaction was significant considering 1% probability, revealing that the genotypes evaluated performed differently according to the environment where the tests were done. The lines LPSIA 04 103, LPSIA 04 105 and LPSIA 04 107 showed general adaptability ($\beta_{ii}=1$), high phenotypic stability ($\sigma_{di}^2=0$), and superior average yield.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, grain yield, genotype x environment interaction, phenotypic stability

¹ Mestranda em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: juliana-8@pop.com.br.

² Pesquisadora da Área de Melhoramento e Genética Vegetal, Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). E-mail: vamoci@iapar.br

³ Pesquisador da Área de Melhoramento e Genética Vegetal, Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR).

⁴ Professor do Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina (UEL).

* Autor para correspondência

Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos principais alimentos da dieta do brasileiro, sendo que esta leguminosa possui ampla adaptação edafoclimática, o que permite o seu cultivo durante todo o ano, em quase todos os estados da federação. Em 2005, o Brasil cultivou uma área de 4.018.540 hectares com uma produção de 2.998.260 toneladas (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2005), ocupando uma posição de destaque no cenário internacional como o maior produtor mundial de feijão.

A busca por variedades precoces tem sido o objetivo de muitos programas de melhoramento. A precocidade é definida como a capacidade das plantas em completar o seu ciclo, em período menor que aquele considerado normal ou médio (80-90 dias para feijoeiro) (COSTA; ZIMMERMANN, 1988). Entre as características associadas com a precocidade, o número de dias da emergência ao florescimento tem sido o mais utilizado pelos pesquisadores (WALLACE; ENRIQUEZ, 1980). Outra característica relacionada com a precocidade é o período entre a emergência e a maturidade fisiológica das sementes. Estudo realizado por Dalla Corte (2005) demonstrou que um complexo de genes, com predominância de efeitos aditivos, é responsável pelo controle genético desse caráter.

A característica precocidade em variedades de feijão apresenta diversas vantagens, tais como: escape em relação ao estresse climático e ocorrência de doenças; redução de perdas na colheita, fazendo-a coincidir com épocas menos chuvosas; menor consumo de água e de tempo de uso do solo em cultivos irrigados e intensivos; e favorece a rotação de culturas, liberando mais cedo a gleba para o plantio de outra cultura. O sistema de cultivo tradicional possibilita a semeadura do feijão das águas na época indicada, para ser colhido dentro de 70 dias, o que possibilita o cultivo de outra cultura de verão e evita, dessa forma, expor a cultura ao risco de geadas com a semeadura antecipada do feijão. O feijão de ciclo precoce pode obter melhor preço de venda para o agricultor, devido à colheita antecipada.

Por ser cultivado em praticamente todo o território nacional, em distintas épocas e safras e em diferentes condições edafoclimáticas, os genótipos tem desempenho agrônomo diferenciado dependendo das condições ambientais. Portanto, os materiais precoces além de alta produtividade de grãos devem ter um comportamento previsível e responder aos estímulos propostos pelo ambiente.

A interação genótipo por ambiente, apesar de ser de grande importância para o melhoramento não fornece informações pormenorizadas sobre o comportamento de cada genótipo frente às variações ambientais. Entretanto, torna-se útil o conhecimento das estimativas de estabilidade e adaptabilidade, a qual tornam possível a identificação de genótipos de comportamento previsíveis e responsivos as variações ambientais. A influência da interação do genótipo com o ambiente no desempenho fenotípico do feijoeiro foi reportado por Dalla Corte, Moda-Cirino e Destro (2002) e Oliveira et al. (2006).

Visando o desenvolvimento de cultivares precoces com alto potencial de rendimento de grãos, ampla adaptação e estabilidade de produção, o presente estudo teve como objetivo avaliar a adaptabilidade e estabilidade para o rendimento de grãos em cultivares e linhagens precoces de feijoeiro.

Material e Métodos

Foram avaliados 20 genótipos de feijão em diversas localidades do estado do Paraná. As testemunhas utilizadas foram: cultivar IPR Juriti (MODA-CIRINO et al., 2003) para rendimento de grãos e a cultivar IPR Colibri para ciclo. Na safra das águas 2004/05, foram conduzidos experimentos em: Londrina, Irati, Pato Branco e Capitão Leônidas Marques. Na safra da seca/2005, os experimentos foram conduzidos em Pato Branco e Ponta Grossa.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições e parcelas constituídas de duas fileiras de 5 m espaçadas 0,50 m, com uma densidade de semeadura de 20 sementes

por metro linear. Após a emergência, foi efetuado um desbaste, deixando-se 15 plantas por metro linear. A adubação de base foi efetuada de acordo com a análise química do solo.

No ensaio conduzido em Londrina, na safra das águas 2004/2005, durante o estágio de pré-florescimento (R5) (SCHOOHOVEN; PASTOR-CORRALES, 1987) foram amostradas ao acaso 20 plantas por parcela, nas quais foram efetuadas as seguintes avaliações: número de dias para o início do florescimento (DPF), avaliado como sendo o número de dias da emergência ao aparecimento da primeira flor; número de dias para a maturidade fisiológica (DMF), sendo o número de dias da emergência a data de maturação fisiológica, isto é, quando somente uma ou duas vagens permanecerem verdes na planta, de acordo com Cerna e Beaver (1990). Nos estádios de desenvolvimento adequados foi avaliado o porte da planta e o hábito de crescimento adotando a metodologia proposta por Schoohoven; Pastor-Corrales (1987). Na maturidade fisiológica (R9) (SCHOOHOVEN; PASTOR-CORRALES, 1987), foi avaliado o rendimento total das parcelas (REND), sendo os valores expressos em kg/ha e corrigidos para 13% de umidade.

Para efetuar a análise de variância o DPF e DMF, foram transformados em raiz quadrada, de acordo com Stell e Torrie (1960), considerando-se os efeitos de genótipos e de ambientes como fixos. Para a característica rendimento de grãos, foi efetuada análise de variância individual para cada local, em seguida após a obtenção dos dados de rendimento de todos os locais, foi efetuado o teste de Hartley para testar a homocedasticidade (RAMALHO, 2000). Foi realizada a análise de variância conjunta dos ensaios considerando-se os efeitos de blocos aleatórios e genótipos e ambientes fixos. A adaptabilidade e estabilidade fenotípica foi estimada pelo método de Eberhart e Russell (1966). O parâmetro de estabilidade (s_{di}^2) foi estimado pela

análise de variância, a partir do quadrado médio do desvio da regressão de cada genótipo (QMDi) e do quadrado médio do resíduo, de acordo com Cruz e Regazzi (1994). A significância do coeficiente de regressão ($\beta_{ii}=1$) foi avaliado pelo teste t e a significância dos desvios de regressão ($\sigma_{di}^2=0$) foi avaliada pelo teste F, à 5% e 1% de probabilidade, de acordo com Cruz e Regazzi (1994). As médias dos tratamentos foram agrupadas pelo método de Scott e Knott, (1974) a 5% e 1% de probabilidade

Resultados e Discussão

Para as características relacionadas com o ciclo da cultura: DPF (dias para a primeira flor) e DMF (dias para a maturação fisiológica), os genótipos estudados apresentaram comportamento diferenciado significativamente a 1% de probabilidade. O caráter DPF variou de 28 a 43 dias, enquanto que a DMF variou de 54 a 88 dias. De acordo com o teste de Scott e Knott (1974) os genótipos foram separados em seis classes distintas para DPF, sendo que as linhagens LP SIA 04-103, LP SIA 04-104, LP SIA 04-106, LP SIA 04-108 estão inseridas no mesmo grupo de menor DPF, enquanto que a cultivar IPR Juriti apresentou o maior DPF (Tabela 1). Para a característica DMF, o teste separou os materiais em cinco grupos, sendo as linhagens LP SIA 04-103, LP SIA 04-104, LP SIA 04-105, LP SIA 04-106, LP SIA 04-108 e LP SIA 04-109 foram as de ciclo mais precoce, enquanto que a cultivar IPR Juriti, seguida pelas linhagens LP SIA 04-110 e LP SIA 04-112 e pela variedade crioula Mancha Negra, apresentaram ciclo mais tardio (Tabela 1).

As correlações fenotípicas obtidas foram significativas e positivas (Tabela 2). Altas correlações positivas entre DPF e DMF também foram reveladas por Cerna e Beaver (1990) e Dalla Corte, Moda-Cirino e Destro (2002), indicando a possibilidade de seleção simultânea para ambas às características.

Tabela 1. Média das características número de dias para a primeira flor (DPF) e número de dias para a maturação fisiológica (DMF) avaliadas em 20 genótipos de feijoeiro no ensaio conduzido em Londrina, safra das águas 2004/05.

Genótipos	DPF	DMF
IPR Juriti	42,8 a	87,7 a
IPR Colibri	36,4 b	67,1 c
Coroados	36,8 b	65,2 c
Garça	29,4 e	62,4 d
Jalo Precoce	34,8 c	61,5 d
Mancha Negra	36,5 b	69,2 b
Pitoco de Arapuã	37,6 b	66,9 c
Pitoco de Urai	37,2 b	64,5 c
LP SIA 04 103	27,8 f	53,9 e
LP SIA 04 104	28,4 f	54,5 e
LP SIA 04 105	30,0 e	54,4 e
LP SIA 04 106	28,6 f	55,4 e
LP SIA 04 107	30,7 d	59,7 d
LP SIA 04 108	27,9 f	57,3 e
LP SIA 04 109	29,8 e	56,2 e
LP SIA 04 110	31,3 d	70,1 b
LP SIA 04 111	30,9 d	65,6 c
LP SIA 04 112	35,0 c	70,1 b
LP SIA 04 113	34,3 c	65,0 c
LP SIA 04 114	30,3 e	63,9 c

Valores seguidos da mesma letra pertencem ao mesmo grupo, Teste de Scott Knott a 1%

Tabela 2. Estimativa dos coeficientes de correlação fenotípica para as características (DPF) dias para início de florescimento e (DMF) dias para a maturação fisiológica de 20 genótipos de feijoeiro avaliados no ensaio conduzido em Londrina na safra das águas 2004/05.

Correlação fenotípica		
Características	DPF	DMF
DPF	1	0,8243**
DMF	0,8243**	1

** significativo a 1% probabilidade

A maioria das cultivares e linhagens estudadas apresentaram hábito de crescimento do tipo I, no qual as plantas apresentam crescimento determinado, com o ramo principal terminando em uma inflorescência e sem a produção de nós vegetativos após a floração. Apenas a cultivar IPR Juriti e a variedade crioula Mancha Negra apresentaram hábito de crescimento do tipo II, indeterminado, com crescimento vegetativo no ramo principal após o florescimento. Quanto ao porte da planta, 80% apresentam porte ereto e 20% porte semi-ereto (Mancha Negra e Pitoco de Arapuã). Genótipos de feijoeiro de hábito de crescimento indeterminado têm maior potencial de rendimento de grãos e maior estabilidade de produção do que genótipos de hábito de crescimento determinado (KELLY; ADAMS; VARNER, 1987; KORNEGAY; WHITE; ORTIZ CRUZ, 1992). Feijoeiros de hábito de crescimento indeterminado tendem a maturidade mais tardia (BEAVER et al., 1985; DALLA CORTE; MODA-CIRINO; DESTRO, 2002). O desenvolvimento de cultivares com hábito de crescimento indeterminado e com maturidade precoce é de grande interesse para o melhoramento de plantas.

As análises individuais de variância revelaram efeito significativo de genótipo a 1% de probabilidade mostrando a presença de variabilidade entre os genótipos nos ensaios de Londrina, Irati e Pato Branco na safra das águas 2004/05 e Pato Branco e Ponta Grossa na safra da seca 2005 (dados não apresentados). A média geral dos ensaios variou de 972,92 kg.ha⁻¹ a 2082,64 kg.ha⁻¹. Nos ensaios conduzidos em Londrina, Irati e Pato Branco, durante a safra das águas 2004, e Pato Branco e Ponta Grossa, na safra da seca 2005, ocorreu intenso déficit hídrico, sendo que o período reprodutivo das cultivares mais precoces não coincidiu com o período de escassez de chuvas. Nesses ambientes essas cultivares apresentaram rendimento médio de grãos superior ao da testemunha IPR Juriti, que é de ciclo normal (Tabela 3).

A análise de variância conjunta (Tabela 4) revelou efeito significativo de genótipo e ambiente a 1% de

probabilidade indicando a existência de variabilidade entre os genótipos e que há diferença entre os ambientes estudados. A interação genótipo x ambiente também foi significativa a 1% de probabilidade, indicando comportamento diferenciado dos genótipos frente às variações ambientais. A

avaliação desta interação no melhoramento é importante devido à possibilidade do melhor genótipo de um ambiente não o ser em outro, e por isso torna-se necessário o estudo da adaptabilidade e estabilidade dos genótipos.

Tabela 3. Médias e resultados das análises de variância individual da característica produtividade total de grãos ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) em vinte genótipos de feijoeiros avaliados nos ensaios de Londrina, Irati, Pato Branco e Capitão Leônidas Marques na safra das águas 2004/05 e Pato Branco e Ponta Grossa na safra da seca 2005.

Genótipos	Safra das Águas 2004/05				Safra da Seca 2005	
	Londrina	Irati	Pato Branco	Capitão Leônidas Marques	Pato Branco	Ponta Grossa
IPR Juriti	882,2 b	630,1 b	1783,1 a	3333,4 a	780,9 b	1360,1 a
IPR Colibri	1959,9 a	1006,3 b	1917,3 a	2927,7 a	1217,9a	1372,7 a
Coroados	1807,5 a	826,9 b	1725,9 a	2916,4 a	1206,4 a	1454,7 a
Garça	1397,3 b	1135,7 a	1488,8 b	1289,7 c	548,5 c	1039,2 b
Jalo Precoce	974,3 b	1020,5 b	1352,5 b	2601,9 a	887,3 b	1177,7 b
Mancha Negra	1191,0 b	656,5 c	1319,2 b	1748,8 b	622,7 c	1149,5 b
Pitoco de Arapuã	1580,5 a	811,5 b	1905,9 a	3308,6 a	1221,9 a	1200,1 b
Pitoco de Urai	1749,9 a	914,2 b	2026,1 a	2979,6 a	1421,4 a	1597,4 a
LP SIA 04 103	1643,0 a	1454,6 a	1951,9 a	2027,8 b	1289,8 a	1499,2 a
LP SIA 04 104	1468,5 b	1309,9 a	1758,7 a	1501,4 c	1383,7 a	1849,3 a
LP SIA 04 105	1733,4 a	1419,7 a	2078,7 a	1953,7 b	1369,9 a	1437,4 a
LP SIA 04 106	2038,9 a	1664,8 a	1700,3 a	1426,6 c	1184,3 a	1326,3 a
LP SIA 04 107	1859,8 a	1398,2 a	1850,4 a	2096,9 b	1102,0 a	1285,7 a
LP SIA 04 108	1792,6 a	1541,7 a	1782,7 a	1830,9 b	1220,0 a	1555,8 a
LP SIA 04 109	2344,2 a	1461,7 a	1737,7 a	1792,3 b	1182,2 a	1340,5 a
LP SIA 04 110	1736,6 a	1123,9 a	1192,2 b	1761,1 c	366,5 c	753,5 c
LP SIA 04 111	1407,1 b	910,6 b	924,3 b	957,2 c	860,5 b	761,9 c
LP SIA 04 112	1469,9 b	966,8 b	1767,9 a	1912,4 b	363,7 c	757,0 c
LP SIA 04 113	1632,5 a	1267,2 a	1829,8 a	1801,0 b	430,3 c	1122,7 b
LP SIA 04 114	1872,4 a	1281,7 a	1608,3 a	1485,9 c	798,4 b	1250,3 a
Médias	1627,11	1140,13	1685,09	2082,64	972,92	1264,54
CVe (%)	22,25	17,83	18,80	17,27	14,66	20,10

Valores seguidos da mesma letra pertencem ao mesmo grupo, Teste de Scott Knott a 5%.

Tabela 4. Análise de variância conjunta da característica produtividade total de grãos ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) considerando-se os efeitos de blocos aleatórios e genótipos e ambientes fixos, nos ensaios conduzidos em Londrina, Irati, Pato Branco e Capitão Leônidas Marques na safra das águas 2004 e Pato Branco e Ponta Grossa na safra da seca 2005.

FV	GL	QM
Bloco/Ambiente	12	
Genótipo	19	1022491,97**
Ambiente	5	10128192,35**
Genótipo X Ambiente	95	386024,72**
Resíduo	228	81235,68
Total	359	

** significativo a 1% de probabilidade

O estudo da adaptabilidade e estabilidade revelou que as linhagens LPSIA04-103, LPSIA04-105 e LPSIA04-107 podem ser consideradas promissoras, pois apresentaram elevada produtividade média de grãos, comportamento altamente previsível ($\sigma_{di}^2=0$), e ampla adaptabilidade ($\beta_{ii}=1$). As suas performances melhoram em resposta a condições ambientais favoráveis, sendo capazes de manter os seus rendimentos em condições ambientais adversas. A linhagem LPSIA04-109 também se mostrou promissora por sua elevada produtividade média de grãos, ampla adaptabilidade ($\beta_{ii}=1$), porém com baixa previsibilidade de comportamento ($\sigma_{di}^2 \neq 0$) (Tabela 5).

A cultivar IPR Juriti e as cultivares crioulas, Coroados, Pitoco de Arapuã e Pitoco de Urai apresentaram boas médias de produção de grãos e coeficiente de regressão maior que um ($\beta_{ii}>1$), com adaptabilidade específica a ambientes favoráveis, tendo aumento de produtividade a medida que as condições ambientais são melhoradas. Tais cultivares são indicadas para ambientes onde possam expressar

sua performance, porém estas cultivares apresentaram baixa estabilidade de comportamento ($\sigma_{di}^2 \neq 0$). A cultivar IPR Colibri também apresentou adaptabilidade específica a ambientes favoráveis ($\beta_{ii}>1$), alto rendimento de grãos e boa estabilidade ($\sigma_{di}^2=0$) (Tabela 5).

As linhagens LPSIA04-104 e LPSIA04-108 foram consideradas rústicas, pois apresentaram adaptabilidade específica a ambientes desfavoráveis com coeficiente de regressão menor que um ($\beta_{ii}<1$), e desvio de regressão igual a zero ($\sigma_{di}^2=0$) demonstrando alta estabilidade ambiental, sugerindo a sua utilização em áreas de baixa tecnologia, pois mantém seus rendimentos em condições adversas (Tabela 5).

Conclusão

- As linhagens LPSIA04-103, LPSIA04-104, LPSIA04-105, LP SIA04-106, LPSIA04-108 e LPSIA04-109 apresentam de ciclo mais precoce, dentre os genótipos avaliados;
- Os genótipos avaliados apresentam respostas diferenciadas para produtividade total de grãos (kg/ha) nos diversos ambientes avaliados;
- As linhagens LPSIA04-103, LPSIA04-105 e LPSIA04-107 são promissoras por apresentarem boa produtividade de grãos, ampla adaptabilidade, alta estabilidade.

Agradecimentos

Ao PIBIC/CNPq e ao Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR pelo apoio financeiro.

Tabela 5. Média da característica produtividade total de grãos (kg.ha⁻¹) e estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade fenotípica através do coeficiente de regressão (β_{ii}) e dos desvios da regressão (σ_{di}^2) estimados segundo a metodologia de Eberhart e Russel (1966), para 20 genótipos avaliados nos ensaios de Londrina, Irati, Pato Branco e Capitão Leônidas Marques na safra das águas 2004 e Pato Branco e Ponta Grossa na safra da seca 2005.

Genótipos	Média ^{/1}	β_{ii} ^{/2}	σ_{di}^2 ^{/3}	R ² _i (%)
IPR Juriti	1461,64 a	2,0833**	334011,98**	71,72
IPR Colibri	1733,66 a	1,6315**	20261,08 ns	92,22
Coroados	1656,31 a	1,5988**	70203,37**	84,71
Garça	1149,80 b	0,6202*	34146,92ns	57,00
Jalo Precoce	1335,72 b	1,2819ns	141123,06**	67,33
Mancha Negra	1114,62 b	0,987ns	-6880,74ns	91,05
Pitoco de Arapuã	1671,42 a	1,9468**	150046,61**	81,86
Pitoco de Urai	1781,43 a	1,522**	87161,13**	81,05
LP SIA 04 103	1644,37 a	0,6748ns	-17050,79ns	90,54
LP SIA 04 104	1545,25 a	0,1214**	26638,43 ns	5,47
LP SIA 04 105	1665,48 a	0,6528ns	-2445,57ns	78,49
LP SIA 04 106	1556,89 a	0,2651**	76484,63**	12,52
LP SIA 04 107	1598,84 a	0,9215ns	-15086,66ns	93,72
LP SIA 04 108	1620,65 a	0,5085**	-13893,83ns	80,53
LP SIA 04 109	1643,09 a	0,6789ns	90584,74**	45,25
LP SIA 04 110	1155,66 b	1,132ns	75258,62**	72,54
LP SIA 04 111	970,25 b	0,1988**	27622,22ns	13,22
LP SIA 04 112	1206,29 b	1,404*	20188,76ns	89,79
LP SIA 04 113	1347,25 b	1,1315ns	57250,04*	76,20
LP SIA 04 114	1382,85 b	0,6394*	54293,11*	51,46

/1; Valores seguidos da mesma letra pertencem a um mesmo grupo. Teste de Scott e Knott a 5%

/2; **, *; significativamente diferente de um, pelo teste t, a 1 e 5% de probabilidade respectivamente

/3; **, *; significativamente diferente de zero, pelo teste F, a 1 e 5% de probabilidade e ns não significativamente diferente de zero pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade.

Referências

BEAVER, J. S.; PANIAGUA, C. V.; COYNE, D. P.; FREYTAG, G. F. Yield stability of dry bean genotypes in the Dominican Republic. *Crop Science*, Madison, v.25, n.6, p.923-926, Nov./Dec. 1985.

CERNA, J.; BEAVER, J. S. Inheritance of early maturity of indeterminate dry bean. *Crop Science*, Madison, v.30, n.6, p.1215-1218, Nov./Dec. 1990.

COSTA, J. G. C.; ZIMMERMANN, M. J. O. Melhoramento genético. In: ZIMMERMANN, M. J. O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Org). *Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. p.229-245.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa: UFV, 1994.

DALLA CORTE, A.; MODA-CIRINO, V.; DESTRO, D. Adaptability and phenotypic stability in early common bean cultivars and lines. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, Londrina, v.2, n.4, p.525-534, Dec. 2002.

DALLA CORTE, A. *Controle genético do carácter precocidade e de características morfológicas de sementes em genótipos de feijoeiro*. 2005. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

EBERHART, S. A.; RUSSELL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, Madison, v.6, n.1, p.36-40, Jan./Feb. 1966.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. *Year Book*. Disponível em: <<http://apps.fao.org/inicio.htm>>. Acesso em: 02 ago. 2005.

KELLY, J. D.; ADAMS, M. W.; VARNER, G. V. Yield stability of determinate and indeterminate dry bean cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, New York, v.74, n.4, p.516-521, Aug. 1987.

KORNEGAY, J.; WHITE, J. W.; ORTIZ CRUZ, O. Grow habit and gene pool effects on inheritance of yield in common bean. *Euphytica*, Wageningen, v.62, n.3, p.171-180, 1992.

MODA-CIRINO, V.; OLIARI, L.; FONSECA JÚNIOR, N. S.; LOLLATO, M. A. IPR JURITI – Common bean cultivar. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, Londrina, v.3, n.4, p.303-306, Dec. 2003.

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. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.41, n.2, p.275-265, fev. 2006.

RAMALHO, M. A. P. *A experimentação em genética e melhoramento de plantas*. Lavras: UFLA, 2000.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analyses of variance. *Biometrics*, Raligh, v.30, n.3, p.507-512, 1974.

SCHOOHOVEN, A. V.; PASTOR-CORRALES, M.A. *Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol*. Cali: CIAT, 1987.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. *Principles of procedures of statistics*. New York: Mc Graw Hill Book, 1960.

WALLACE, D. H.; ENRIQUEZ, G. A. Daylength temperature effects on days to flowering of early and late maturing beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.105, n.4, p.583-591, Jul. 1980.