

ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM FEIJÃO-CAUPI DE PORTE ERETO R CICLO PRECOCE

Nathália Dias de Oliveira Amaral¹, Francisco Tiago Cunha Dias², José Jaime Vasconcelos Cavalcanti³, Cândida Hermínia Campos de Magalhães Bertini⁴

Resumo

O conhecimento de parâmetros genéticos de qualquer espécie é fundamental para o balizamento do seu programa de melhoramento. Objetivou-se com esse trabalho estimar diversos parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi de porte ereto e ciclo precoce. Utilizou-se 28 genótipos do Banco de Germoplasma da Universidade Federal do Ceará e Embrapa Meio Norte. Inicialmente realizou-se uma análise de variância univariada com o objetivo de verificar a variabilidade entre as linhagens testadas. A partir da análise de variância realizaram-se estimativas sobre o coeficiente de variação genético (CV_g) e ambiental (CV_e), índice de variação (CV_g/CV_e), variância genotípica (σ^2_g) e ambiental (σ^2_e) e herdabilidade no sentido amplo (h^2). Para todas as variáveis respostas utilizadas verificaram-se altos valores de herdabilidade, índice de variação e coeficiente de variação genético, indicando que o processo de seleção em feijão-caupi com arquitetura ereta e ciclo precoce será facilitado.

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) Walp é a fabaceae de grãos mais importante do semi-árido brasileiro e exerce a função de suprir parte das necessidades protéicas das populações mais carentes da região (TEIXEIRA *et al.*, 1988). Nela, o feijão-caupi constitui uma das principais fontes de proteína vegetal, notadamente, às populações de menor poder aquisitivo (GRANGEIRO *et al.*, 2005). No entanto, apesar de sua importância sócio-econômica para as regiões Norte e Nordeste do Brasil, verifica-se um decréscimo na produtividade nos últimos anos. Segundo Matos Filho *et al.* (2009), este fato está relacionado a problemas edáficos; irregularidades das chuvas ou no suprimento inadequado de água no cultivo irrigado; fatores fitossanitários e ao uso de sistemas de produção de baixo nível tecnológico. A tendência atual é o incremento do uso de alta tecnologia na cultura, com a mecanização de todas as etapas do cultivo. Desse modo, além da produtividade e da qualidade, é imprescindível o melhoramento das características relacionadas à arquitetura da planta, com vistas à obtenção de plantas eretas que possibilitem a colheita mecanizada.

As estimativas de parâmetros genéticos têm grande importância em programas de melhoramento, pois auxiliam aos melhoristas no momento de tomar decisões a respeito da escolha do método de melhoramento e do modo de condução e seleção. De acordo com Fehr (1987), a eficácia do trabalho de melhoramento é maior quando se conhece a magnitude do coeficiente de herdabilidade para o caráter em estudo, por auxiliar na definição das estratégias de seleção e na predição do ganho genético. Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho estimar diversos parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi de porte ereto e ciclo precoce.

Material e Métodos

O ensaio experimental foi realizado na Fazenda Lavoura Seca, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (CCA/UFC), localizada no município de Quixadá no ano

¹ Bióloga, Estudante de Mestrado do programa de pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, Bolsista do CNPq. Nathybio2002@yahoo.com.br.

² Engenheiro Agrônomo, Estudante de Mestrado do programa de pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, Bolsista da CAPES. ftdias@gmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, Ph.D, Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2270, C.P. 3761, CEP: 60511-110, Planalto Pici, Fortaleza, CE, jaime@cnpat.embrapa.br.

⁴ Engenheira Agrônoma, Doutora, Professora da Universidade Federal do Ceará, Departamento de Fitotecnia, Bloco 805, Av. Mister Hull, 2977, CEP 60.356-001. Fortaleza-CE. candida@ufc.br.

Apoio financeiro: CAPES

agrícola de 2008. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. A unidade experimental foi composta por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, utilizando um espaçamento entre fileiras de 0,5 m e entre plantas de 0,2 m. A área útil da parcela, para a tomada de dados, foi composta pelas duas fileiras centrais, eliminando-se 0,5 m da extremidade de cada fileira, totalizando uma área de 8 m².

Os tratamentos foram constituídos de 27 genótipos de feijão-caupi de porte ereto e ciclo precoce (ciclo < 70 dias) e 1 cultivar de porte semi-ereto e ciclo precoce (BR9-Longá) cujas sementes foram provenientes do Banco de Germoplasma da Universidade Federal do Ceará e do programa de melhoramento genético de feijão-caupi da Embrapa Meio Norte. As variáveis respostas utilizadas foram: floração inicial, ângulo de inserção dos ramos laterais (AIRL), número de nós no ramo principal (NNRP), número de vagens por planta (NVP), número de sementes por vagem (NSV), comprimento da vagem (Comp.Vag.), peso de cem sementes (P100), índice de grãos (IDG), produtividade (kg.ha⁻¹) e ciclo da cultura.

Inicialmente realizou-se uma análise de variância univariada com o objetivo de verificar a variabilidade entre as linhagens testadas, e posteriormente procedeu-se a comparação de médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. A partir da análise de variância realizaram-se estimativas sobre o coeficiente de variação genético (CVg) e ambiental (CVe), índice de variação (CVg/CVe), variância genotípica (σ^2g) e ambiental (σ^2g) e herdabilidade no sentido amplo (h^2).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, estão apresentados os dados médios das dez variáveis respostas avaliadas nos 28 genótipos de ciclo precoce e de porte ereto de feijão-caupi. Em todas elas pode-se observar que o Teste de Scott-Knott foi capaz de formar grupos distintos de indivíduos. Entre as variáveis, podemos destacar que a produtividade variou de 795,89 kg/ha (IT87D-611-3) a 1275,35 kg/ha (CE-798). Segundo Hall *et al.* (2003) a produtividade esperada para cultivares de feijão-caupi com porte ereto e ciclo precoce é superior a 1000 kg/ha. Dos 28 genótipos estudados, 18 apresentaram produtividades significativas, formando um grupo superior. Destes, sete apresentaram produtividade acima de 1200 kg/ha. Um outro grupo foi composto pelo o restante dos materiais, sendo que cinco deles apresentaram produtividades abaixo de 900 kg/ha.

Com relação aos parâmetros genéticos e estatísticos avaliados, percebe-se que na Tabela 2 a amplitude de valores encontrados nos 28 genótipos de feijão-caupi indicando importante variabilidade entre os genótipos, podendo ser confirmada pelos coeficientes de variação genético (CVg) que apresentaram valores de 5,81% (IDG) a 27,95% (N^oNRP). Com destaque para as variáveis N^oNRP (27,95%), NSV (24,97%), AIRL (21,76%) e P100 (21,26%), demonstrando uma maior facilidade no processo de seleção entre os genótipos.

Observam-se altos valores de herdabilidade para as características avaliadas. Coeficiente de herdabilidade alto indica que o caráter em estudo sofre uma menor variação do ambiente, e com facilita o processo seletivo. As estimativas de herdabilidade mais elevadas foram obtidas para os caracteres referentes ao crescimento vegetativo da planta, ou seja, dias para a floração (97,17%), ciclo (97,42%) e número de nós no ramo principal (96,59%). Estes resultados são semelhantes aos encontrados por outros pesquisadores como Oliveira *et al.* (2000).

Os valores de herdabilidade mais baixos foram encontrados nas variáveis número de vagens por planta (80,87%) e produção de grãos (66,25%), os quais segundo Lopes *et al.* (2001) são caracteres altamente influenciados pelos efeitos ambientais. Segundo os mesmos autores o caráter número de vagens por planta, apesar de ser um importante componente do rendimento de grãos, é altamente instável, exibindo baixo valor e possuindo limitada variabilidade genética. Santos e Araújo (2001) identificando genótipos de feijão-caupi com a melhor combinação para a produção de grãos, maior número de sementes por vagem e tolerância ao oídio obteve valores de herdabilidade para a produção de grãos (67,16%) superior ao obtido neste estudo.

Os valores de herdabilidade estão condizentes com o quociente entre o coeficiente de variação genética e ambiental, onde os menores valores para esta relação foram, também, as que apresentaram as menores estimativas de herdabilidade. Este fato indica o predomínio da variação genética sobre a variação ambiental. A relação entre CVg/CVe variou de 0,70 (produtividade) à 3,07 (ciclo). Os

maiores valores da razão CVg/CVe foram encontradas em caracteres primários (DPF, N^oNRP e ciclo) estando de acordo com os valores obtidos por Reis *et al.* (2002), no entanto, contrastando com os resultados obtidos por Costa *et al.* (2008) onde os menores valores foram encontrados em caracteres primários.

Referências

BEZERRA, A. A. C.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q. Variabilidade e correlações em caupi de porte ereto e crescimento determinado. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 5., 2001, Teresina. *Anais...* Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2001. p.136-139.

CAMARGO, C. E. O.; FERREIRA FILHO, A. W. P.; FELICIO, J. C. Herdabilidade e correlações entre características agrônômicas em populações híbridas de trigo. *Bragantia*. v.57, n.1. 1998.

COSTA, M. M.; MAURO, A. O.; UNÊDA-TREVISOLI, S. H.; ARRIEL, N. H. C.; BÁRBARO, I. M.; SILVEIRA, G. D.; MUNIZ, F. R. S. Heritability estimation in early generations of two-way crosses in soybean. *Bragantia*, v.67, n.1, p.101-108, 2008.

FEHR, W.R. *Breeding methods for cultivar development*. In: WILCOX, J. R., ed. Soybeans: improvement, production and uses. 2.ed. Madison, ASA/CSSA/SSSA, 1987. p.249-293.

GRANGEIRO, T. B. et al. Composição bioquímica da semente. In: FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). *Feijão-caupi: avanços tecnológicos*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p.338-365.

HALL, A. E.; CISSE, N.; THIAW, S.; ELAWAD, H. O. A.; EHLERS, J. D.; ISMAIL, A. M.; FERY, R. L.; ROBERTS, P. A.; KITCHL. W.; MURDOCK, L. L.; BOUKAR, O.; PHILLIPIS, R. D.; McWATTERS, K. H. Development of cowpea cultivars and germplasm by the Bean/Cowpea CRSP. *Field Crops Research*. n.82. p.103-134. 2003.

LONDERO, P. M. G.; RIBEIRO, N. D.; CARGNELUTTI FILHO, A.; RODRIGUES, J. A.; ANTUNES, I. F. Herdabilidade dos teores de fibra alimentar e rendimento de grãos em populações de feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.1, p.51-58, 2006.

LOPES, A. C. A.; FREIRE FILHO, F. R.; SILVA, R. B. Q.; CAMPOS, F. L.; ROCHA, M. M. Variabilidade e correlações entre caracteres agrônômicos em caupi (*Vigna unguiculata*). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 36, n. 3, p. 515-520. 2001.

MATOS FILHO, C. H. A.; GOMES, R. L. F.; ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; LOPES, A. C. A. Potencial produtivo de progênies de feijão-caupi com arquitetura ereta de planta. *Ciência Rural*, v.39, n.2, 2009.

NUNES, G. H. S.; SANTOS, J. B.; RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B. Seleção de famílias de feijão adaptadas às condições de inverno do sul de minas gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.34, n.11, p.2051-2058, 1999.

SANTOS, C. A.; ARAÚJO, F. P. Aplicação de índices para seleção de caracteres agrônômicos de feijão-de-corda. *Revista Ciência Agronômica*. v.32, n.1/2, 2001.

TEIXEIRA, S. M.; MAY, P. H.; SANTANA, A. C.. Produção e importância econômica do caupi no Brasil. In: ARAUJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org.). *O caupi no Brasil*. Brasília : IITA/Embrapa, 1988. p. 99-136.

Tabela 1. Médias relativas a dias para a floração (DPF), ângulo de inserção dos ramos laterais (AIRL), número de nós no ramo principal (N°NRP), número de vagens por planta (NVP), número de sementes por vagem (NSV), comprimento da vagem (Comp.Vag.), peso de 100 sementes, índice de grãos (IDG), produtividade (kg/ha) e ciclo cultural em 28 genótipos de feijão-caupi.

Genótipo	DPF (dias)	AIRL	NNRP	NVP	NSV	Comp.Vag. (cm)	P100 (g)	IDG	PG (kg/ha)	Ciclo (dias)
CE – 46	23 g	36 g	15 a	14 c	12 d	16,99 e	10,53 g	0,72 c	1084,40 a	69 a
CE – 73	34 e	29 j	14 a	10 e	17 a	19,67 b	13,63 e	0,73 c	1142,97 a	70 a
CE – 76	41 a	31 i	9 c	13 c	15 b	22,12 b	17,40 c	0,74 c	1142,54 a	65 c
CE – 77	41 a	29 j	15 a	10 e	17 a	19,97 c	13,33 e	0,74 c	1270,42 a	70 a
CE – 103	40 a	19 m	11 b	10 e	11 e	18,05 d	14,54 d	0,80 b	963,95 b	68 a
CE – 104	39 b	24 l	10 b	11 e	13 c	22,65 b	16,98 c	0,77 c	1203,53 a	70 a
CE – 113	41 a	29 j	14 a	11 e	15 b	16,14 f	21,49 b	0,83 b	1261,53 a	67 b
CE – 796	37 c	36 g	7 c	10 e	14 c	14,60 g	11,13 g	0,75 c	1243,40 a	58 e
CE – 542	36 d	28 j	8 c	18 b	13 d	14,56 g	9,84 g	0,83 b	1025,89 b	58 e
CE – 790	33 f	31 i	8 c	18 b	15 b	18,66 d	13,99 e	0,77 c	1085,26 a	58 e
CE – 798	32 f	32 i	8 c	13 c	13 c	25,08 a	23,35 a	0,76 c	1275,35 a	69 a
CE – 866	34 e	38 f	8 c	14 c	12 d	18,52 d	14,77 d	0,74 c	1158,90 a	70 a
BR9 – Longá	38 b	38 g	7 c	11 e	8 g	18,78 d	17,00 c	0,74 c	997,44 b	64 c
CB – 3	36 d	37 g	8 c	15 c	10 e	16,85 e	18,39 c	0,87 a	1219,52 a	69 a
CB – 27	37 c	42 d	8 c	16 c	12 d	16,25 f	14,48 d	0,85 a	1098,76 a	70 a
IT 870–611–3	37 c	44 c	7 c	21 a	9 f	18,03 d	11,56 f	0,79 b	845,83 b	61 d
IT82D – 60	35 e	32 i	8 c	13 c	9 f	15,84 f	15,73 d	0,80 b	847,85 b	56 e
AU94–418–07–01	33 f	36 g	8 c	12 e	11 e	18,47 h	14,65 d	0,81 b	1044,53 a	64 c
UCR–95–701	38 c	56 a	8 c	17 c	11 e	14,33 g	12,28 f	0,89 a	1132,51 a	69 a
MNC03–731C–21	39 b	37 g	8 c	20 a	8 f	15,46 f	17,56 c	0,81 b	1148,55 a	69 a
IT87D–611–3	38 b	40 e	8 c	19 b	8 g	16,88 e	10,78 g	0,73 c	795,89 b	62 d
MNC 03-720C-11	39 b	26 k	7 c	15 c	13 d	20,48 b	17,31 c	0,80 b	1207,89 a	62 d
MNC–00–5190–1–1–5	35 d	46 c	8 c	17 c	8 g	18,68 d	18,89 c	0,76 c	1019,50 b	65 b
MNC–00–553–D–81–2–3	39 b	32 i	8 c	16 c	7 g	16,36 f	20,19 b	0,74 c	1177,94 a	62 d
MNC01–627D-65-1	38 c	40 e	8 c	19 b	6 g	15,64 f	17,30 c	0,74 c	803,10 b	69 a
IT91K-118-2	38 c	43 d	7 c	14 c	12 d	22,98 b	13,07 e	0,71 c	844,51 b	70 a
IT93-10-93	36 d	35 h	9 c	13 c	11 e	17,95 d	14,22 d	0,72 c	1074,34 a	59 e
MNC03–720-11	38 c	54 b	6 c	16 c	8 f	16,17 f	17,92 c	0,82 b	913,82 b	63 c
CV (%)	3,41	15,22	10,49	19,58	13,67	8,68	10,57	3,63	16,04	2,24

Tabela 2. Parâmetros genéticos e estatísticos de dez variáveis respostas em 28 genótipos de feijão-caupi.

Descrição	DPF	AIRL	N°NRP	NVP	NSV	CompVag	P100	IDG	PG (kg/ha)	Ciclo
Mínimo	22,00	12,50	5,17	6,31	5,10	12,05	8,36	0,69	412,12	56,00
Máximo	44,00	65,00	17,00	29,53	18,30	29,25	26,49	0,91	1452,66	71,00
DMS-Tukey (5%)	3,38	14,76	2,55	7,72	4,20	4,22	4,45	0,08	468,39	3,97
DMS-Tukey (1%)	3,84	16,73	2,89	8,76	4,77	4,79	5,04	0,09	531,08	4,51
CVg (%)	9,98	21,76	27,95	20,13	24,97	15,67	21,26	5,81	11,24	6,90
CVg/CVe	2,93	1,43	2,66	1,03	1,83	1,80	2,01	1,60	0,70	3,07
σ^2_g	13,25	60,06	6,22	8,51	7,95	7,83	10,78	0,01	14537,62	20,17
σ^2_e	1,54	29,40	0,87	8,05	2,38	2,40	2,66	0,01	29625,12	2,13
h^2 (%)	99,17	89,09	96,59	80,87	93,02	92,86	94,18	91,10	66,25	97,42