

## Potencial produtivo de progênies de feijão-caupi com arquitetura ereta de planta

### Potential grain yield of cowpea progenies with erect plant type

Carlos Humberto Aires Matos Filho<sup>I</sup> Regina Lucia Ferreira Gomes<sup>II</sup> Maurisrael Moura Rocha<sup>III</sup>  
Francisco Rodrigues Freire Filho<sup>III</sup> Ângela Celis de Almeida Lopes<sup>IV</sup>

#### RESUMO

O objetivo foi estimarem-se parâmetros genéticos e identificarem-se, em populações de feijão-caupi, genótipos promissores quanto à produtividade de grãos e arquitetura ereta de planta. Três linhagens e 348 progênies de geração  $F_3$  e  $F_2RC_p$ , provenientes dos cruzamentos entre: TE96-282-22G ( $P_1$ ) x TVx5058-09C ( $P_2$ ) e TE96-282-22G ( $P_1$ ) x IT81D-1332 ( $P_3$ ), foram avaliadas no Município de Teresina, PI, em 2004. A variabilidade genética apresentada para o comprimento e número de nós do ramo principal e para o número de vagens por planta indica condição favorável à seleção de progênies superiores quanto a esses caracteres. As populações que se destacaram quanto à produtividade de grãos, encontram-se entre as de maior comprimento e número de nós do ramo principal. A ausência de correlação entre o comprimento do ramo principal com o número de vagens por planta e o peso de cem grãos evidencia a possibilidade de seleção de genótipos com arquitetura moderna de planta, maior tamanho de sementes e produção de vagens.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata*, ideótipo, herdabilidade, correlação genética.

#### ABSTRACT

This research was carried out to estimate genetic parameters and to identify, in cowpea populations, promising genotypes regarding grain yield and erect plant type. Three lines and 348 progenies, coming from advanced generations of crossings between: TE96-282-22G ( $P_1$ ) x TVx5058-09C ( $P_2$ ) and TE96-282-22G ( $P_1$ ) x IT81D-1332 ( $P_3$ ), were evaluated in the Teresina, PI, in 2004. The genetic variability for the main branch node number, and for the number of pods per plant indicates favorable condition for selection of superior

progenies, considering these characters. The populations that stood out for grain yield, are among those presenting higher length and number node in the main branch. The absence of correlation for the main branch length with number of pods per plant and with weight of a hundred grains indicates the possibility of selecting genotypes with erect plant type, higher seed size and pod production.

**Key words:** *Vigna unguiculata*, ideótipo, heritability, genetic correlation.

#### INTRODUÇÃO

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é uma das leguminosas mais adaptadas, versáteis e nutritivas entre as espécies cultivadas, sendo importante alimento e componente essencial dos sistemas de produção nas regiões secas dos trópicos, que cobrem parte da Ásia, Estados Unidos, Oriente Médio e Américas Central e do Sul (SINGH et al., 2002). Nessas regiões, constitui uma das principais fontes de proteína vegetal, notadamente, às populações de menor poder aquisitivo (GRANGEIRO et al., 2005).

No Brasil, o feijão-caupi é mais cultivado nas áreas semi-áridas do nordeste brasileiro, nas quais encontra-se bem adaptado às condições de clima e solo. É cultivado, praticamente, em toda a Região Meio-norte. Segundo dados do IBGE (2006), a área plantada, em

<sup>I</sup>Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Federal do Piauí (UFPI). Teresina, PI, Brasil.

<sup>II</sup>Departamento de Fitotecnia, CCA, UFPI, Campus Ministro Petrônio Portela, Bairro Ininga, 64049-550, Teresina, PI, Brasil. E-mail: rlfomes@ufpi.br. Autor para correspondência.

<sup>III</sup>Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, Brasil.

<sup>IV</sup>Departamento de Biologia, Centro de Ciências da Natureza (CCN), UFPI, Teresina, PI, Brasil.

2004, foi de 224.495 ha, que corresponde a 25% da área cultivada na Região Nordeste, obtendo-se uma produção média de 42.024t.ano<sup>-1</sup>, no período de 2000 a 2004.

As causas do baixo rendimento do feijão-caupi estão relacionadas 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.

Em feijão comum, estudos desenvolvidos por ADAMS (1982) mostram a relevância dos caracteres comprimento e número de nós do ramo principal e número de folhas no ideotipo da cultura e em sua exploração comercial. Segundo o autor, o porte da planta deve permitir a penetração e a interceptação de luz, ser resistente ao tombamento, facilitar a colheita, possuir comprimento e número de nós do ramo razoáveis e eficiência fisiológica na conversão dos produtos metabólicos em produção de grãos. Dentre os resultados apresentados, o comprimento e o número de nós do ramo principal mostram-se relacionados positivamente, à produção de vagens e de grãos. UMAHARAN et al. (1997) também confirmam a importância do número de nós na eficiência reprodutiva.

Assim, o comprimento do ramo principal e o número de nós do ramo principal são importantes para a arquitetura de planta e quanto maior o número de nós, mais elevada é a produção de vagens e de grãos (ADAMS, 1982). Nos genótipos eretos, o crescimento é determinado em função do menor comprimento do ramo principal e a maturação é uniforme, ocorrendo apenas uma colheita. Já os genótipos, com muitos ramos secundários, grande comprimento e número de nós no ramo principal apresentam maior produção de grãos por planta, em mais de uma colheita, porém menor rendimento por área. Logo, esses dois caracteres interagem na arquitetura da planta, proporcionando maior produção de grãos por planta ou maior produtividade, e a seleção deve ser realizada para atender ao produtor.

A estimação de parâmetros genéticos como os coeficientes de variação genético, herdabilidade e correlações entre caracteres são de suma importância, pois possibilitam conhecer a variabilidade genética, o grau de expressão do componente genético dos caracteres e se existe uma relação entre esses (ROCHA

et al., 2003). A herdabilidade possibilita a estimação do progresso genético esperado com a seleção, antes mesmo que ela seja realizada, além disso, fornece subsídios que auxiliam o melhorista na escolha do método de seleção mais eficiente e da melhor alternativa para a condução do processo de seleção (RAMALHO et al., 1993). Já o conhecimento da associação entre os principais componentes morfo-agronômicos da planta é importante, porque indica como a seleção para um caráter influencia a expressão de outros caracteres. Por outro lado, nos programas de melhoramento, geralmente, além de melhoria de um caráter principal, busca-se o aprimoramento de outros caracteres da planta (CRUZ et al., 2004).

Neste trabalho, os objetivos foram estimarem-se os parâmetros genéticos de características morfológicas e dos componentes de rendimento e identificarem-se, em populações de feijão-caupi, genótipos promissores quanto à produtividade de grãos e arquitetura da planta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O germoplasma avaliado compreendeu três linhagens parentais: TE96-282-22G (P<sub>1</sub>), TVx5058-09C (P<sub>2</sub>) e IT81D-1332 (P<sub>3</sub>), e 348 progênies provenientes das gerações F<sub>3</sub> e F<sub>2</sub> dos retrocruzamentos entre: P<sub>1</sub> x P<sub>2</sub> e P<sub>1</sub> x P<sub>3</sub>. A linhagem TE96-282-22G (P<sub>1</sub>), com hábito de crescimento indeterminado e grão do tipo comercial, é procedente do programa de melhoramento da Embrapa Meio-norte e as linhagens TVX5058-09C (P<sub>2</sub>) e IT81D-1332 (P<sub>3</sub>), com crescimento determinado e grão pequeno, leve e enrugado, são provenientes do programa de melhoramento do International Institute of Tropical Agriculture (IITA), em Ibadan, na Nigéria.

Os cruzamentos P<sub>1</sub> x P<sub>2</sub> e P<sub>1</sub> x P<sub>3</sub> para obtenção das sementes das gerações F<sub>1</sub>'s foram realizados no telado da Embrapa Meio-norte, no período de novembro de 2002 a janeiro de 2003. As sementes das gerações F<sub>2</sub>'s, dos retrocruzamentos com ambos os parentais, para os dois cruzamentos, além de maior quantidade de sementes das gerações F<sub>1</sub>'s, foram obtidas em maio de 2003.

As 348 progênies avaliadas foram obtidas a partir da colheita de plantas individuais nas gerações F<sub>2</sub> e nos retrocruzamentos, sendo: 105 linhagens F<sub>3</sub>(12), oriundas do cruzamento P<sub>1</sub> x P<sub>2</sub>; 105 linhagens F<sub>3</sub>(13), do cruzamento P<sub>1</sub> x P<sub>3</sub>; 27 linhagens F<sub>2</sub>RC<sub>1</sub>(121), do retrocruzamento (P<sub>1</sub> x P<sub>2</sub>) x P<sub>1</sub>; 42 linhagens F<sub>2</sub>RC<sub>1</sub>(122), geradas no retrocruzamento (P<sub>1</sub> x P<sub>2</sub>) x P<sub>2</sub>; 42 linhagens F<sub>2</sub>RC<sub>1</sub>(131), do retrocruzamento (P<sub>1</sub> x P<sub>3</sub>) x P<sub>1</sub>, e 27 linhagens F<sub>2</sub>RC<sub>1</sub>(133), geradas do retrocruzamento (P<sub>1</sub> x P<sub>3</sub>) x P<sub>3</sub>. No estudo, foram incluídas apenas as progênies

que produziram 100 sementes ou mais, quantidade exigida para instalação do ensaio.

O germoplasma foi delineado em grupos de 12 experimentos, em blocos ao acaso, com tratamentos comuns (três linhagens parentais), com três repetições, sendo 29 tratamentos regulares (progênies) por experimento. A parcela foi composta de uma fileira de 3m<sup>2</sup>, contendo vinte plantas, com espaçamento de 0,15 m entre covas e 0,60m entre fileiras. O ensaio foi realizado na Embrapa Meio-norte, no Município de Teresina, PI, situado a 05°05'05" S de latitude, 42°05' W de longitude e 72m de altitude, no período de setembro a dezembro de 2004.

Os caracteres avaliados foram: número de dias para floração (FL), que correspondeu ao número de dias entre a semeadura e a fase em que 50% das plantas da parcela possuíam flores; comprimento do ramo principal (CRP), referiu-se à distância, em centímetros, do colo da planta até o ápice do ramo principal; número de nós no ramo principal (NNRP), obtido pela contagem do número de nós do colo da planta até o ápice do ramo principal; número de vagens por planta (NVP), obtido pela contagem do número de vagens produzidas pela planta; número de grãos por vagem (NGV), obtido pela contagem dos grãos de uma vagem; peso de cem grãos (PCG), referiu-se ao peso médio de 100 grãos; e produtividade de grãos (PG), obtida a partir da produção de grãos da parcela, expressa em quilogramas por hectare. Com exceção da produtividade de grãos, os caracteres foram avaliados em quatro plantas individuais competitivas, escolhidas ao acaso na parcela. O CRP e o NNRP foram mensurados no campo, na época da colheita, e os outros caracteres foram avaliados, no laboratório.

O experimento foi mantido livre de concorrência com ervas daninhas, por meio de capinas manuais. Realizou-se controle de pragas, principalmente, cigarrinha, pulgão e tripses por meio de pulverizações.

Os dados coletados foram submetidos a análise de resíduos, para ajuste à distribuição normal, conforme sugestão de Parente (1984). Em seguida, realizaram-se as análises de variância de cada experimento, considerando-se como aleatórios os efeitos de progênies e, posteriormente, procedeu-se a análise agrupada dos experimentos, para todos os caracteres avaliados. Na comparação entre médias, foi utilizado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

As estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica ( $r_F$ ), genotípica ( $r_G$ ) e ambiental ( $r_E$ ) entre os pares de caracteres foram calculadas a partir das estimativas das variâncias e covariâncias, segundo KEMPTHORNE (1973). Na avaliação da

significância dessas estimativas, foi utilizado o teste t, a 5% de probabilidade de erro.

$$r_F = \frac{PMG_{(xy)}}{\sqrt{QMG_X \cdot QMG_Y}}, \text{ em que, } PMG_{(xy)}:$$

produto médio associado aos efeitos dos genótipos, para o par de caracteres X e Y; e  $QMG_{(x)}$  e  $QMG_{(y)}$ : quadrados médios dos genótipos, dos caracteres X e Y, respectivamente.

$$r_G = \frac{\hat{\sigma}_{g(x,y)}}{\sqrt{\hat{\sigma}_{g(x)}^2 \hat{\sigma}_{g(y)}^2}}, \text{ em que } \hat{\sigma}_{g(x,y)} \text{ estimativa da}$$

covariância genotípica, associada às progênies (tratamentos regulares), para o par de caracteres X e Y; e  $\hat{\sigma}_{g(x)}$  e  $\hat{\sigma}_{g(y)}$ : estimativa da variância genotípica dos caracteres X e Y, respectivamente.

$$r_E = \frac{PME(x,y)}{QME_{(x)} \times QME_{(y)}}, \text{ em que } PME(x,y): \text{ produto}$$

médio do erro experimental, para o par de caracteres X e Y; e  $QME_{(x)}$  e  $QME_{(y)}$ : quadrados médios do erro experimental dos caracteres X e Y, respectivamente.

As estimativas da relação entre os coeficientes de variação genética e experimental foram obtidas segundo VENCOVSKY & BARRIGA (1992).

$$b = \frac{CV_g}{CV}, \text{ em que } CV_g \% = \frac{100 \sqrt{\hat{\sigma}_g^2}}{\bar{X}};$$

coeficiente de variação genética; e  $CV \% = \frac{100\sqrt{\hat{\sigma}^2}}{\bar{X}}$ : coeficiente de variação do erro experimental, sendo  $\hat{\sigma}_g^2$ : estimativa da variância genotípica, associada às progênies (tratamentos regulares);  $\hat{\sigma}^2$ : estimativa da variância do erro experimental; e  $\bar{X}$ : média do caráter, avaliada nas progênies (tratamentos regulares).

Os coeficientes de herdabilidade, em sentido amplo, foram estimados pela expressão  $h^2 = \frac{\hat{\sigma}_g^2}{\hat{\sigma}_F^2}$ , em

que  $\hat{\sigma}_F^2$ : estimativa da variância fenotípica associada aos genótipos ajustados.

O software Genes (CRUZ, 2001) foi utilizado nas análises estatístico-genéticas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos, testemunhas (linhagens parentais) e progênies, diferiram, significativamente, em relação a todos os caracteres estudados, evidenciando a existência de variabilidade genética (Tabela 1). O contraste "testemunhas vs progênies" diferiu para os caracteres avaliados, com exceção do número de dias para floração e peso de cem grãos. Essas diferenças

Tabela 1 - Quadrados médios obtidos nas análises de variância agrupadas, estimativas dos coeficientes de herdabilidade em sentido amplo ( $h^2$ ) e relação  $b$  ( $CV_g/CV_e$ ) referentes aos caracteres: número de dias para floração (FL), comprimento do ramo principal (CRP), número de nós no ramo principal (NNRP), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), peso de cem grãos (PCG) e produtividade de grãos (PG). Teresina, PI, 2006.

Fonte de variação	GL	-----Quadrados Médios-----						
		FL (dias)	CRP (cm)	NNRP	NVP	NGV	PCG (g)	PG (kg.ha <sup>-1</sup> )
Blocos/experimento	24	30,61*	394,37*	20,06*	13,17*	4,35*	20,12*	13906,86*
Experimento(E)	11	72,78*	7493,61*	116,06*	78,46*	13,01*	39,98*	140083,07*
Genótipo (aj)	350	11,58*	3998,99*	25,63*	18,83*	4,96*	31,70*	13042,23*
Testemunha (T)	2	69,51*	50728,30*	390,62*	55,12*	121,20*	134,80*	68000,34*
Progênie(P)/E	336	9,82*	3962,36*	24,60*	18,16*	3,92*	30,70*	11206,68*
(T vs P)/E	12	8,32ns	6352,60*	89,68*	10,72*	3,63ns	10,96ns	24044,15*
T x E	22	3,28ns	478,18ns	6,12ns	5,20ns	2,33ns	9,80ns	3621,91ns
Resíduo	744	7,34	285,22	6,04	4,39	1,68	15,38	4054,94
CV <sub>e</sub> (%)		6,70	23,09	15,29	19,94	18,17	19,53	35,13
CV <sub>g</sub> (%)		2,28	46,18	15,14	20,14	11,99	11,13	26,35
$h^2$		25,29	92,80	75,40	75,80	56,98	49,86	63,82
$b$		0,34	2,00	0,99	1,01	0,66	0,57	0,75

\*: Significativo pelo teste F, a 5% de probabilidade; ns: não significativo.

CV<sub>e</sub>(%): coeficiente de variação do erro experimental; CV<sub>g</sub>(%): coeficiente de variação genética.

indicam a possibilidade de seleção de progênies superiores com diferentes combinações de caracteres. A ausência de significância para a interação “testemunhas x experimentos”, para todos os caracteres, evidencia que o grupo de ensaios distribuídos na mesma área podem ser analisados como um único experimento (RAMALHO et al., 2000).

Os coeficientes de variação experimental (CV) indicaram, em geral, que houve boa precisão (Tabela 1). Para o caráter número de dias para a floração, a magnitude de CV foi inferior a 10%, enquanto número de nós ramo principal, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso de cem grãos apresentaram CV inferior a 20%. Os CV's mais elevados foram estimados para comprimento do ramo principal e para produtividade de grãos, que é uma característica quantitativa bastante influenciada pelos fatores ambientais.

Os coeficientes de herdabilidade, em sentido amplo, variaram de 25,29% a 92,80%, e as relações “ $b$ ” de 0,34 a 2,00, para os caracteres número de dias para a floração e comprimento do ramo principal, respectivamente (Tabela 1). O comprimento do ramo principal, o número de nós do ramo principal e o número de vagens por planta apresentaram altos coeficientes de herdabilidade ( $h^2 > 0,7$ ) e relações  $b$  ( $b > 0,9$ ). Tais valores indicam a existência de uma situação favorável para seleção de progênies superiores nas populações de feijão-caupi, quanto aos referidos caracteres, tendo em vista que a maior proporção da variação fenotípica

observada é devida às diferenças genéticas. Para comprimento do ramo principal, os resultados relativos à herdabilidade foram superiores aos estimados por SIDDIQUE & GUPTA (1991) e BEZERRA (1997), (92,23% e 91,27%, respectivamente) e semelhantes aos obtidos por GOPALAN & BALASUBRAMANIAN (1993). KORNEGAY et al. (1992) encontraram valores de herdabilidade de 21% a 58%, para esse caráter. Quanto ao número de nós ramo principal, KORNEGAY et al. (1992) obtiveram coeficientes de menor magnitude (17% a 60%). Para número de vagens por planta, as estimativas também foram superiores às encontradas em outros trabalhos (BARRIGA & OLIVEIRA, 1982; LOPES et al. 2001; ROCHA et al., 2003) (45,2% a 56,1%). BARRIGA & OLIVEIRA (1982) mencionam que número de vagens por planta foi o caráter mais influenciado por alterações ambientais não controláveis. Os resultados citados evidenciam que a população em estudo apresentou variabilidade genética superior à maioria das populações referenciadas, nas quais estimaram-se coeficientes de herdabilidade para comprimento do ramo principal, o número de nós do ramo principal e o número de vagens por planta.

Os caracteres número de grãos por vagem, peso de cem grãos e produtividade de grãos apresentaram herdabilidade moderada ( $0,4 < h^2 < 0,7$ ). Em outros trabalhos, valores de 34,1% a 97,02% para número de grãos por vagem; 63,0% a 96,3% para peso de 100 grãos; e de 2% a 91,7% para a produção de grãos, com valor médio de 43,1%, foram obtidos

(BARRIGA & OLIVEIRA, 1982; FREIRE FILHO, 1988; SIDDIQUE & GUPTA, 1991; BEZERRA, 1997; LOPES et al., 2001; ROCHA et al., 2003). Para número de dias para floração, o coeficiente observado foi de baixa magnitude ( $h^2 < 0,4$ ), inferior à variação citada em outros trabalhos, que foi de 56,1% a 97,81% (BEZERRA, 1997; ROCHA et al., 2003). Assim, na população em estudo, a variância genética apresentada para esse caráter foi inferior à variância ambiental, situação desfavorável à seleção de genótipos superiores.

As populações não diferiram com relação ao número de dias para a floração, sendo a média geral de 40,43 dias (Tabela 2). O comprimento do ramo principal variou de 25,17cm, em  $P_3$ , a 94,88cm, em  $F_2RC_{1(131)}$ , com média geral de 73,13cm, sendo que três populações segregantes, além de  $P_1$ , ficaram acima dessa média. Para o número de nós do ramo principal, as populações  $F_2RC_{1(121)}$  e  $F_2RC_{1(131)}$  apresentaram médias superiores a  $P_2$  e  $P_3$ , não diferindo das demais, expressando o caráter herdado do parental recorrente, que apresenta hábito de crescimento indeterminado. Para esse caráter, LOPES et al. (2001) e BEZERRA et al. (2001), trabalhando com feijão-caupi, obtiveram médias de 18,98 e 14,50, respectivamente. Para as cultivares destinadas à colheita mecanizada, nas quais a arquitetura ereta é desejável, a seleção deve priorizar genótipos com as menores médias dos caracteres comprimento do ramo principal e número de nós do ramo principal.

Analisando-se os caracteres relacionados à produção de grãos (Tabela 2), observa-se que as

populações não diferiram com relação ao número de vagens por planta, com média geral de 10,51. OLIVEIRA et al. (2003), avaliando linhagens de feijão-caupi, encontraram valor médio de 13,49 e 13,70, para esse caráter. Quanto ao número de grãos por vagem, a média geral foi de 7,15, sendo que  $P_1$  foi superior a  $P_3$ , não diferindo das demais. Para o peso de cem grãos cujo valor médio foi igual a 20,88g, as populações foram semelhantes. BARRIGA & OLIVEIRA (1982), trabalhando com feijão-caupi, encontraram para esse caráter, em cultivares prostradas e não-prostradas, valores médios de 18,83 e 14,62, respectivamente. LOPES et al. (2001) e OLIVEIRA et al. (2003) também obtiveram médias inferiores (12,47; 16,49, respectivamente).

A média geral da produtividade de grãos foi de 1007kg.ha<sup>-1</sup> e quatro populações apresentaram produção superior,  $F_{3(12)}$ ,  $F_2RC_{1(121)}$ ,  $F_2RC_{1(131)}$  e  $P_1$ . Constatou-se que, entre as populações resultantes de retrocruzamentos, destacaram-se, tanto para produtividade como para comprimento e número de nós do ramo principal, aquelas cujo parental recorrente foi  $P_1$ .

As estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica, genotípica e ambiental, para a maioria dos pares de caracteres, foram semelhantes em níveis de significância e magnitude, sendo consideradas baixas, quando apresentaram valores inferiores a 0,4; médias entre 0,4 e 0,7; e altas com valores superiores a 0,7 (Tabela 3). As correlações genotípicas, geralmente, foram superiores às ambientais e

Tabela 2 - Médias<sup>1</sup> dos caracteres: número de dias para a floração (FL), comprimento do ramo principal (CRP), número de nós do ramo principal (NNRP), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), peso de cem grãos (PCG) e produtividade de grãos (PG), avaliados em progênies de dois cruzamentos de feijão-caupi. Teresina, PI, 2006.

Populações <sup>2</sup>	-----Caracteres-----						
	FL (dias)	CRP (cm)	NNRP	NVP	NGV	PCG (g)	PG (kg.ha <sup>-1</sup> )
$P_1$	40,70 a	92,19 a	16,96 abc	8,43 a	8,99 a	21,60 a	1049 ab
$P_2$	42,40 a	29,39 c	10,98 c	9,48 a	6,45 ab	18,06 a	655 d
$P_3$	39,70 a	25,17 c	11,57 bc	11,10 a	5,42 b	18,48 a	610 d
$F_{3(12)}$	40,70 a	71,76 ab	16,54 abc	10,69a	7,30 ab	20,37 a	1126 a
$F_{3(13)}$	40,40 a	82,61 ab	16,77 abc	10,94 a	6,76 ab	19,77 a	937 bc
$F_2RC_{1(121)}$	40,80 a	93,32 a	17,88 a	9,77 a	7,84 ab	21,93 a	1165 a
$F_2RC_{1(122)}$	40,50 a	54,49 abc	14,45 abc	10,53 a	6,94 ab	19,27 a	938 bc
$F_2RC_{1(131)}$	39,80 a	94,88 a	17,39 a	9,08 a	8,08 ab	20,82 a	1147 a
$F_2RC_{1(133)}$	39,20 a	48,63 bc	14,21 abc	12,13 a	6,50 ab	19,31 a	856 c
Média geral	40,43	73,13	16,08	10,51	7,15	20,88	1007
Média das progênies	40,38	75,63	16,58	10,60	7,17	20,16	1031
Média das testemunhas	40,93	48,92	13,17	9,67	6,96	19,38	771

<sup>1</sup> Na coluna, médias não seguidas de mesma letra diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup>  $P_1$ : TE96-282-22G;  $P_2$ : TV-5058-09C;  $P_3$ : IT81D-1332;  $F_{3(12)}$ : ( $P_1 \times P_2$ );  $F_{3(13)}$ : ( $P_1 \times P_3$ );  $F_2RC_{1(121)}$ : [ $(P_1 \times P_2) \times P_1$ ],  $F_2RC_{1(122)}$ : [ $(P_1 \times P_2) \times P_2$ ],  $F_2RC_{1(131)}$ : [ $(P_1 \times P_3) \times P_1$ ],  $F_2RC_{1(133)}$ : [ $(P_1 \times P_3) \times P_3$ ].

Tabela 3 - Estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica, genotípica e ambiental entre os caracteres: número de dias para floração (FL), comprimento do ramo principal (CRP), número de nós do ramo principal (NNRP), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), peso de cem grãos (PCG) e produtividade de grãos (PG), avaliados em progênies de dois cruzamentos de feijão-caupi. Teresina, PI, 2006.

Caracteres		CRP (cm)	NNRP	NVP	NGV	PCG (g)	PG (kg.ha <sup>-1</sup> )
FL (dias)	r <sub>F</sub>	0,17*	0,26*	0,01	0,08*	-0,03	-0,13*
	r <sub>G</sub>	0,43*	0,70*	0,22*	0,38*	0,11*	0,22*
	r <sub>E</sub>	0,04	0,06	-0,12*	-0,03	-0,08*	-0,32*
CRP (cm)	r <sub>F</sub>		0,83*	-0,03	0,39*	-0,01	0,19*
	r <sub>G</sub>		0,94*	-0,05	0,50*	0,01	0,23*
	r <sub>E</sub>		0,49*	0,08*	0,22*	-0,01	0,13*
NNRP	r <sub>F</sub>			0,09*	0,46*	-0,01	0,29*
	r <sub>G</sub>			0,08*	0,57*	-0,12*	0,35*
	r <sub>E</sub>			0,13*	0,32*	0,14*	0,18*
NVP	r <sub>F</sub>				0,02	-0,12*	0,35*
	r <sub>G</sub>				-0,05	-0,23*	0,37*
	r <sub>E</sub>				0,15*	0,03	0,33*
NGV	r <sub>F</sub>					-0,16*	0,44*
	r <sub>G</sub>					-0,39*	0,57*
	r <sub>E</sub>					0,03	0,29*
PCG (g)	r <sub>F</sub>						0,11*
	r <sub>G</sub>						0,09*
	r <sub>E</sub>						0,14*

\*: Significativo pelo teste t, a 5% de probabilidade.

fenotípicas, demonstrando uma maior contribuição dos fatores genéticos na expressão desses caracteres.

Coefficientes genotípicos positivos, médios, foram obtidos entre número de dias para floração e comprimento do ramo principal (0,43); e altos, entre número de nós do ramo principal com floração (0,70), e entre o número de nós do ramo principal e comprimento do ramo principal (0,94). LOPES et al. (2001), estudando feijão-caupi, encontraram resultado semelhante quanto à correlação genotípica entre a floração e o número de nós do ramo na maturidade (0,85). Essas correlações são previsíveis e estão relacionadas ao hábito de crescimento, sendo os genótipos de crescimento indeterminado caracterizados por apresentarem maior comprimento e número de nós do ramo principal e ciclo tardio.

O comprimento do ramo principal não se correlacionou ao número de vagens por planta, indicando assim a possibilidade de seleção de genótipos com maior número de vagens e menor comprimento do ramo principal. SANTOS & GILMARA (2004) também observaram ausência de correlação entre esses caracteres.

Para o peso de cem grãos, as correlações genotípicas não foram significativas com o comprimento do ramo principal. De acordo com esse resultado, é possível obter genótipos com ramo principal curto e sementes grandes, caracteres desejáveis para colheita mecanizada e para o mercado consumidor.

As correlações genotípicas entre o comprimento e o número de nós do ramo principal com número de grãos por vagem e produtividade de grãos foram positivas e significativas, de magnitudes média e baixa, respectivamente. A associação significativa entre os caracteres relacionados à arquitetura da planta com produtividade de grãos pode ser confirmada através das médias dos caracteres (Tabela 2), nas quais se observa que os maiores comprimentos e números de nós do ramo principal são apresentados por populações com as maiores produtividades de grãos. Isso indica que o comprimento e o número de nós do ramo principal devem ser considerados na seleção indireta, com vistas ao aumento de produtividade, possibilitando a identificação de linhagens potencialmente produtivas, ainda em gerações iniciais,

o que, normalmente, não ocorre em programas de melhoramento. Relativamente difícil é a seleção de progênies produtivas e com arquitetura moderna de planta.

## CONCLUSÕES

Os programas de melhoramento genético que visam à obtenção de cultivares, com maior produtividade de grãos, devem considerar o comprimento e o número de nós do ramo principal como critérios de seleção. Na população em estudo, é possível selecionar genótipos com arquitetura ereta, maior tamanho de sementes e produção de vagens.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, M.W. Plant architecture and yield breeding. *Iowa State Journal of Research*, v.56, n.3, p.225-254, 1982.
- BARRIGA, R.H.M.P.; OLIVEIRA, A.F.F. de. **Variabilidade genética e correlações entre o rendimento e seus componentes em feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) na região amazônica**. Belém: Embrapa-CPATU, 1982. 16p.
- BEZERRA, A.A. de C. **Variabilidade e diversidade genética em caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) precoce, de crescimento determinado e porte ereto e semi ereto**. 1997. 105f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Curso de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- BEZERRA, A.A. de C. et al. Inter-relação entre caracteres de caupi de porte ereto e crescimento determinado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.1, p.137-142, 2001.
- CRUZ, C.D. **Programa genes: versão windows; aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 2001. 648p.
- CRUZ, C.D. et al. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2004. 480p.
- FREIRE FILHO, F.R. Genética do caupi. In: ARAÚJO, J.P.P.; WATT, E.E. (Org.). **O caupi no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa-CNPAP; Ibadan: IITA, 1988. p.194-222.
- GOPALAN, A.; BALASUBRAMANIAN, M. Component analysis for fodder yield in cowpea. *Madras Agricultural Journal*, v.80, n.4, p.190-193, 1993.
- GRANGEIRO, T.B. et al. Composição bioquímica da semente. In: FREIRE FILHO, F.R. et al. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p.338-365.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base de dados agregados**. Capturado em 10 abr. 2006. Online. Disponível na Internet: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp>.
- KEMPTHORNE, O. **An introduction to genetic statistics**. Ames: The State University, 1973. 454p.
- KORNEGAY, J. et al. Growth habit and gene pool effects on inheritance of yield in common Bean. *Euphytica*, v.62, n.3, p.171-180, 1992.
- LOPES, A.C.A. et al. Variabilidade entre caracteres agronômicos em caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.3, p.515-520, 2001.
- OLIVEIRA, F.J. de et al. Caracteres agronômicos aplicados na seleção de cultivares de feijão-caupi. *Revista Ciência Agronômica*, v.34, n.1, p.5-11, 2003.
- PARENTE, R.C.P. **Aspectos da análise de resíduos**. 1984. 139f. Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agronômica) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- RAMALHO, M.A.P. et al. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: UFG, 1993. 217p.
- RAMALHO, M.A.P. et al. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: UFLA, 2000. 326p.
- ROCHA, M.M. et al. Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi de tegumento branco. *Revista Científica Rural*, v.8, n.1, p.135-141, 2003.
- SANTOS, C.A.F.; GILMARA, M.S. Correlações fenotípicas em dois cruzamentos de feijão-caupi nas gerações F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> e F<sub>5</sub>. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.2, 2004. 1 CD.
- SIDDIQUE, A.K.M.A.R.; GUPTA, S.N. Genotypic and phenotypic variability for seed yield and other traits in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *International Journal of Tropical Agriculture*, v.9, n.2, p.144-148, 1991.
- SINGH, B.B. et al. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C.A. et al. (Ed.). **Challeng and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, 2002. p.22-40.
- UMAHARAN, P. et al. Genetic analysis of yield and its components in vegetable cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). *Euphytica*, v.96, n.2, p.207-213, 1997.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 469p.