

DESEMPENHO DE LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI COM GRÃOS DE TEGUMENTO BRANCO RUGOSO EXTRA GRANDES SOB CULTIVO IRRIGADO

Leane Fialho de Melo¹; Francisco Rodrigues Freire Filho²; Valdenir Queiroz Ribeiro²; Rosana Mendes de Moura³; Ueslei Silva Leão³; Paulo Fernando de Melo Jorge Vieira²

¹Eng^a Agrônoma, Bolsista CNPq, Universidade Federal do Piauí. Campus da Socopo, Bairro Ininga, Cep: 64049-550 – Teresina-PI. E-mail: leane_fialho@yahoo.com.br

²Eng^o Agrônomo, Pesquisador, Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio Norte, Caixa Postal 01, Cep:64006-220, Teresina, PI,

³Biólogo, Mestrando em genética e melhoramento, Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI.

Resumo – Este trabalho teve por objetivo verificar o desempenho produtivo de 19 genótipos de feijão-caupi em cultivo irrigado nas condições edafoclimatológicas de Teresina-PI. O experimento foi conduzido sob irrigação por aspersão convencional, na Embrapa Meio-Norte, em Teresina, Piauí, nos anos 2008/2009. Foram realizados três ensaios utilizando-se delineamento de blocos casualizados com quatro repetições e 19 tratamentos, onde avaliou-se a produtividade de grãos. Utilizou-se a análise de variância univariada para aferir as respostas dos genótipos aos diferentes ambientes de cultivo e o teste Scott-Knott para comparação das médias. Foi observada resposta diferenciada dos genótipos nos ambientes. Na análise conjunta foi detectada diferença entre ambientes e a interação genótipo x ambiente foi significativa. Os melhores genótipos foram MNC05-828C-1-11, BRS Novaera, MNC05-829C-1-8 e MNC05-828C-30-11, todos com produtividade média superior a 1.400 kg.ha⁻¹, podendo chegar 1.800 kg.ha⁻¹. O melhor ambiente foi Teresina 2009 com produtividade de grãos média de 1.572,59 kg.ha⁻¹.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, produtividade de grãos, genótipos

Introdução

O feijão vigna (*Vigna unguiculata* L. Walp.), também denominado feijão macassar, feijão-de-corda ou feijão-caupi é uma cultura de destaque na economia nordestina brasileira e de amplo significado social, constituindo o principal alimento proteico e energético dos agricultores e de suas famílias (Santos et al. 2009a).

Segundo Matos Filho et al. (2009), o feijão-caupi é mais cultivado nas áreas semi-áridas do Nordeste brasileiro, encontra-se bem adaptado as condições de clima e solo e é praticamente cultivado em toda Região Meio-Norte brasileira. De acordo com Freire Filho et al. (2011), a média anual da área plantada no Brasil, no período de 2005 a 2009, foi de 1.391.386 ha, com uma produção média anual de 513.619 t, correspondendo respectivamente a 37,59% e 15,48% da área cultivada e da produção anual de feijão (feijão-comum + feijão-caupi) do país.

O feijão-caupi adapta-se razoavelmente bem às condições de solo, clima e sistemas de cultivo em relação a outras leguminosas graníferas, mas, nem sempre com bons níveis de rendimento. De acordo com Santos et al.(2009b) a baixa produtividade de grãos pode também está relacionado ao fato de geralmente serem utilizadas as mesmas cultivares em anos sucessivos, ocorrendo a perda de pureza genética a cada cultivo e, portanto uma diminuição na capacidade produtiva desses materiais. Segundo Matos Filho et al. (2009), algumas das causas do baixo produtividade de grãos podem estar relacionadas a problemas edáficos, irregularidade das chuvas ou no suprimento inadequado de água no cultivo irrigado, dentre outros. Assim, estudos sobre novas possibilidades de

arranjos produtivos, como o cultivo irrigado e a busca por cultivares mais adaptadas que apresentem melhores respostas em termos de produtividade de grãos e qualidade da produção são necessárias.

A realização desse trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de 19 genótipos de feijão-caupi, quanto ao potencial de produtividade de grãos sob cultivo irrigado nas condições edafoclimatológicas de Teresina-PI.

Material e Métodos

Foram avaliadas 18 linhagens de feijão-caupi de tegumento branco rugoso e uma cultivar (Tabela 1), em três ensaios conduzidos em cultivo irrigado por aspersão convencional, com um turno de rega de 5 a 6 dias e com uma lâmina de água de 20 mm por rega, em área experimental da Embrapa Meio-Norte, localizada no município de Teresina-Piauí, nos anos agrícolas de 2008 e 2009. O delineamento adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições com os tratamentos composto por 19 genótipos. As parcelas experimentais tiveram as dimensões de 2 m x 5 m. O espaçamento utilizado foi de 0,50 m entre fileiras e de 0,25m entre plantas dentro da fileira. As parcelas foram compostas por quatro fileiras, sendo as duas centrais usadas como área útil. Foram colocadas três sementes por cova e aos 20 dias após a semeadura realizou-se o desbaste deixando-se uma planta por cova.

Tabela 1. Relação de genótipos de feijão-caupi utilizados nos experimentos em cultivos irrigados, com respectivos parentais e peso de 100 grãos.

Genótipos	Parentais	P100G(g)
MNC05-828C-1-1	MNC00-553D-8-1-2-3 x MNC01-626F-11-1	31,5
MNC05-828C-1-8	MNC00-553D-8-1-2-3 x MNC01-626F-11-1	33,5
MNC05-828C-1-9	MNC00-553D-8-1-2-3 x MNC01-626F-11-1	29,6
MNC05-828C-1-5	MNC00-553D-8-1-2-3 x MNC01-626F-11-1	31,0
MNC05-828C-3-15	MNC00-553D-8-1-2-3 x MNC01-626F-11-1	36,1
MNC05-828C-30-1	MNC00-553D-8-1-2-3 x MNC01-626F-11-1	36,7
MNC05-828C-30-11	MNC00-553D-8-1-2-3 x MNC01-626F-11-1	31,4
MNC05-828C-1-5-1	MNC00-553D-8-1-2-3 x MNC01-626F-11-1	30,2
MNC05-828C-1-9-1	MNC00-553D-8-1-2-3 x MNC01-626F-11-1	30,6
MNC05-828C-30-6-2	MNC00-553D-8-1-2-3 x MNC01-626F-11-1	31,9
MNC05-828C-30-11-1	MNC00-553D-8-1-2-3 x MNC01-626F-11-1	33,3
MNC05-828C-39-1-1	MNC00-553D-8-1-2-3 x MNC01-626F-11-1	33,9
MNC05-829C-1-8	MNC01-626F-11-1 x MNC00-553D-8-1-2-3	31,4
MNC05-829C-1-9	MNC01-626F-11-1 x MNC00-553D-8-1-2-3	31,7
MNC05-829C-1-10	MNC01-626F-11-1 x MNC00-553D-8-1-2-3	30,2
MNC05-829C-1-11	MNC01-626F-11-1 x MNC00-553D-8-1-2-3	31,3
MNC05-829C-13-7	MNC01-626F-11-1 x MNC00-553D-8-1-2-3	32,7
MNC05-829C-2-1-1	MNC01-626F-11-1 x MNC00-553D-8-1-2-3	30,6
BRS Nova Era	TE97-404-1F x TE97-404-3F	26,0

Os dados de produtividade de grãos foram submetidos às análises de variância individual e conjunta, para se avaliar a variabilidade genética entre os tratamentos e a presença de interação genótipo x ambiente. Na análise conjunta, avaliou-se primeiramente a homogeneidade das variâncias residuais dos experimentos, verificada pela razão entre o maior e o menor quadrado médio residual dos ensaios. Segundo Pimentel Gomes (1990), as variâncias são consideradas homogêneas quando a relação entre o maior e o menor quadrado médio do erro experimental $\leq 7,0$.

Na comparação das médias empregou-se o teste Scott & Knott (1974) ao nível de significância de 5%. As análises individuais e conjuntas foram realizadas utilizando-se o programa SAS (SAS Institute, 2002), e o teste

de média Scott & Knott foi realizado com o auxílio do programa Genes (CRUZ, 2006). Para a realização das análises, partiu-se do pressuposto de que a combinação de ano e local representa um ambiente. Assim, embora os ensaios tenham sido conduzidos em apenas um local, obtiveram-se três ambientes experimentais.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises de variâncias individuais da produtividade de grãos encontram-se na Tabela 2. O efeito dos genótipos mostrou-se significativo, ao nível de 1% de probabilidade, em Teresina 2008-1 e Teresina 2008-2, indicando que os genótipos apresentaram variabilidade, corroborando com os trabalhos de Rocha et al. (2003) e Silva e Neves (2011), que também detectaram efeito significativo de genótipo para produtividade de grãos.

Tabela 2. Análise de variância individual dos dados da produtividade de grãos ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) de 19 genótipos de feijão-caupi, nos três ambientes avaliados, em cultivo irrigado.

Ambientes	QM				CV(%)
	FV GL	Bloco 3	Genótipo 18	Resíduo 54	
Teresina 2008-1 ⁽¹⁾		122.930,72	240.722,50**	99.248,30	32,61
Teresina 2008-2 ⁽²⁾		222.556,70	346.497,61**	61.286,31	18,36
Teresina 2009 ⁽²⁾		2.508.068,30	376.536,73 ^{ns}	168.121,47	25,59

⁽¹⁾ Latossolo Vermelho Amarelo, textura Areia Franca (Embrapa, 1999).

⁽²⁾ Neossolo Flúvico moderado textura Franco Argilo-Arenoso (Embrapa, 1999).

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F; ^{ns} Não Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Na Tabela 3, esta apresentada o resumo da análise de variância conjunta, podendo ser verificados efeitos significativos dos fatores genótipo e ambiente e da interação genótipo x ambiente. A significância da interação demonstra que o comportamento dos genótipos não é coincidente nos ambientes avaliados. Conforme Ramalho et al. (1993), essa interação ocorre devido às diferentes sensibilidades dos genótipos às mudanças ambientais, constituindo-se uma dificuldade para os programas de melhoramento, no que se refere ao lançamento de cultivares.

Tabela 3. Análise de variância conjunta da produtividade de grãos ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) de 19 genótipos de feijão-caupi sob cultivo irrigado no município de Teresina, Piauí.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios
Blocos/Ambiente	9	951.185,24
Genótipos (G)	18	402.724,09**
Ambiente (A)	2	7.247.192,53**
Interação G x A	36	280.516,38**
Resíduo	151	107.565,95
Média ($\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)		1.305,27
CV (%)		25,17

**Significativo ao nível de 1% pelo teste F.

As médias e os resultados de comparação de médias são apresentados na Tabela 4. O teste de Scott-Knott (1974) distribuiu os genótipos em dois grupos no ambiente Teresina 2008-1, em três grupos Teresina 2008-2 e em Teresina 2009 não foi detectada diferença entre tratamentos. No ambiente Teresina 2008-1 a produtividade de grãos apresentou média geral de $964,16 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, com que 12 genótipos apresentando média superior a $1.000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, destacando-se as linhagens MNC05-829C-2-1-1 ($1.412,8 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e MNC05-828C-3-15

(1.203,2 kg.ha⁻¹) (Tabela 4). Em Teresina 2008-2 a média geral da produtividade de grãos foi superior (1.348,7 kg. ha⁻¹) e pode-se verificar que dos 19 genótipos avaliados sete apresentaram produtividade de grãos acima de 1.500 kg.ha⁻¹. Nesse ambiente, sobressaíram-se os genótipos MNC05-829C-1-11 (1.833,5 kg.ha⁻¹), MNC05-829C-1-10 (1.727,4 kg.ha⁻¹) e BRS Novaera (1.639,2 kg.ha⁻¹). A média de produtividade de grãos obtida no ambiente Teresina 2008.2 foi semelhante às obtidas por Machado et al. (2008) e Teixeira et al. (2010), respectivamente, de 1.399,2 kg.ha⁻¹ e 1.307,00 kg.ha⁻¹.

Tabela 4. Médias da produtividade de grãos de dezenove genótipos de feijão-caupi, avaliados sob cultivo irrigado por aspersão convencional no município de Teresina, Piauí.

Genótipos	Produtividade de grãos (kg.ha ⁻¹)			Média
	2008 - 1 ⁽¹⁾	2008 - 2 ⁽²⁾	2009 ⁽²⁾	
MNC05-829C-1-11	1.118,3 a	1.833,5 a	2.582,2	1.844,6
BRS Nova era	1.118,2 a	1.639,2 a	1.778,8	1.512,0
MNC05-829C-1-8	1.002,6 a	1.502,3 a	1.808,5	1.437,8
MNC05-828C-30-11	1.142,8 a	1.312,1 b	1.833,6	1.429,5
MNC05-829C-2-1-1	1.412,8 a	1.379,9 b	1.296,5	1.363,1
MNC05-828C-1-9	1.056,1 a	1.262,0 b	1.767,3	1.361,8
MNC05-828C-1-8	1.073,8 a	1.292,1 b	1.617,1	1.327,7
MNC05-829C-1-9	1.078,4 a	1.222,9 b	1.615,0	1.305,4
MNC05-828C-1-9-1	676,3 b	1.540,2 a	1.646,6	1.287,7
MNC05-828C-1-5-1	1.253,2 a	1.347,9 b	1.260,6	1.287,2
MNC05-828C-30-11-1	1.191,1 a	1.107,6 b	1.484,1	1.260,9
MNC05-829C-1-10	592,5 b	1.727,4 a	1.431,6	1.250,5
MNC05-828C-30-6-2	1.050,7 a	1.288,2 b	1.369,6	1.236,1
MNC05-828C-39-1-1	535,1 b	1.351,3 b	1.765,5	1.217,3
MNC05-829C-13-7	682,3 b	1.380,5 b	1.516,5	1.193,1
MNC05-828C-1-5	599,0 b	1.514,0 a	1.459,0	1.190,6
MNC05-828C-1-1	636,3 b	1.535,0 a	1.362,2	1.177,8
MNC05-828C-3-15	1.203,2 a	580,1 c	1.299,1	1.027,5
MNC05-828C-30-1	896,7 b	808,5 c	985,8	897,0
Média geral	964,2	1.348,7	1.572,6	1.295,1

⁽¹⁾ Latossolo Vermelho Amarelo, textura Areia Franca (Embrapa,1999).

⁽²⁾ Neossolo Flúvico moderado textura Franco Argilo-Arenoso (Embrapa, 1999).

Em Teresina 2009 não houve diferença significativa entre os genótipos (Tabela 4). Esse ambiente apresentou a maior média geral (1.572,6 kg.ha⁻¹), a qual encontra-se acima das médias obtidas em outros trabalhos investigativos como os de Silva et al. (2011), Matos Filho et al. (2009) e Benvindo et al. (2010), que foram, respectivamente, de 1.436,4 kg.ha⁻¹, 1.007 kg.ha⁻¹ e 1.436,4 kg.ha⁻¹. Apesar dos genótipos apresentarem médias estatisticamente iguais, as linhagens MNC05-829C-1-11 (2.586,2 kg.ha⁻¹), MNC05-829C-30-1 (1.833,6 kg.ha⁻¹) e MNC05-829C-1-8 (1.808,5 kg.ha⁻¹) destacaram-se com as mais altas produtividades de grãos.

Devido a significância da interação genótipo x ambiente surge a dificuldade de se identificar qual melhor linhagem para os diferentes ambientes, entretanto, considerando a média dos três ensaios os melhores genótipos foram MNC05-828C-1-11 (1.844,6 kg.ha⁻¹), BRS Novaera (1.512 kg.ha⁻¹), MNC05-829C-1-8 (1.437,8 kg.ha⁻¹) e MNC05-828C-30-11 (1.429,5 kg.ha⁻¹).

Conclusões

a) Existe variabilidade genética entre os genótipos para produtividade de grãos, o que indica a possibilidade de seleção para esse caráter.

- b) As linhagens MNC05-828C-1-11, MNC05-829C-1-8 e MNC05-828C-30-11 mostram como as mais promissoras.
- c) A cultivar BRS Novaera confirma possuir um bom potencial de rendimento de grãos.

Referências

- BENVINDO, R.N.; SILVA, J.A.L.; FREIRE FILHO, F.R.; ALMEIDA, A.L.G.; OLIVEIRA, J.T.S.; BEZERRA, A.A.C. Avaliação de genótipos de feijão-caupi de porte semi-prostado em cultivo de sequeiro e irrigado. **Comunicata Scientiae**, v.1, n.1, p.23-28, 2010.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: Biometria**. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006
- FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; ROCHA, M.M.; SILVA, K.J.D.; NOGUEIRA, M.S.R.; RODRIGUES, E.V. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Embrapa Meio-Norte, 2011, p.84.
- MACHADO, C.F.; TEIXEIRA, N.J.P.; FREIRE FILHO, F.R.; ROCHA, M.M.; GOMES, R.L.F. Identificação de genótipos de feijão-caupi quanto a precocidade, arquitetura da planta e produtividade de grãos. **Revista Ciência Agronômica**, v.39, n.01, p.114-123, 2008.
- MATOS FILHO, C.H.A.; GOMES, R.L.F.; ROCHA, M.M.; FREI FILHO, F.M.; LOPES, A.C.A. Potencial produtivo de progênies de feijão-caupi com arquitetura ereta de planta. **Ciência Rural**, v.39, n.2, p.348-354, 2009.
- PIMENTEL-GOMES, F. (1990), **Curso de Estatística experimental**. 13Ed. Piracicaba – SP: Nobel. p.468
- ROCHA, M.M.; CAMPELO, J.E.G.; FREI FILHO, F.M.; RIBEIRO, V.Q.; LOPES, A.C.A. Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de caupi de tegumento branco. **Revista Ciência Rural**, v.8, n.1, p.135-141, 2003.
- RAMALHO, M.A.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. 271p
- SANTOS, J.L.F.; GRANGEIRO, J.I.T.; BRITO, L.M.P.; OLIVEIRA, M.M.; OLIVEIRA, M.E.C. Novas variedades de caupi para microrregião do Brejo Paraibano. **Tecnol. & Ciência Agropec.** v.3, n.3, p.07-12, 2009a.
- SANTOS, J.F.; GRANGEIRO, J.I.T.; BRITO, C.H.; SANTOS, M.C.C,A. Produção e componentes produtivos de variedades de feijão-caupi na microrregião Carriri Paraibano. **Engenharia Ambiental**, v.6, n.1, p.214-222, 2009b.
- SAS INSTITUTE (Cary, Estados Unidos). **Software and services: system for Windows, versão 8.0: software**. Cary, 2002.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n.3, p.507-512, 1974.
- SILVA, J.A.L.; NEVES, J.A. Componentes de produção e suas correlações em genótipos de feijão-caupi em cultivo de sequeiro e irrigado. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.3, p.702-713, 2011.
- TEIXEIRA, I.R.; SILVA, G.C.; OLIVEIRA, J.P.R.; SILVA, A.G.; PELÁ, A. Desempenho agrônomico e qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi na região do cerrado. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n. 2, p. 300-307, 2010.