

Área: Genética e Melhoramento

RENDIMENTO DE CULTIVARES E LINHAGENS DE FEIJÃO CAUPI NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO MUNICÍPIO DE BELÉM, PARÁ

Sonia Maria Botelho¹; João Elias Lopes Rodrigues²; Raimundo Nonato Teixeira³; Maurisrael de Moura Rocha⁴

¹Engenheira Agrônoma, Pesquisadora, M.Sc, Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA, E-mail: sonia.botelho@embrapa.br ; ²Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Dr.Sc, Embrapa Amazônia Oriental; ³Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, M.Sc, Embrapa Amazônia Oriental; ⁴Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Dr.Sc, Embrapa Meio-Norte.

Resumo - Dezesesseis genótipos de feijão-caupi, sendo dez cultivares e seis linhagens, provenientes do Programa de Melhoramento da Embrapa Meio Norte, foram cultivadas na área experimental da Embrapa Amazônia Oriental, município de Belém, PA, com objetivo de acompanhar seu comportamento, em função das características químicas do solo e condições climáticas da região. As parcelas de cultivo foram compostas por cinco linhas de plantas de 10,0 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m entre linhas e de 0,25 m entre plantas, para os genótipos de porte semi prostrado/prostrado e 0,50 m entre linhas e de 0,25 m entre plantas, para os genótipos de porte semi ereto/ereto, totalizando 40,0 m² cada parcela. O plantio foi efetuado em 20/06/2012 e a colheita realizada em duas etapas, aos 73 e 111 dias após plantio. A linhagem MNCO2-701F-2, com 5224,0 kg ha⁻¹ e a cultivar BRS Tumucumaque, com 5086,0 kg ha⁻¹, foram as mais produtivas, enquanto as menores produções de grãos foram observadas nas cultivares BRS Itaim (2962 kg ha⁻¹), BR 3 Traquateua (2728 kg ha⁻¹) e Manteiguinha (2647 kg ha⁻¹). Todos os genótipos de feijão-caupi avaliados apresentaram potencial para cultivo na região Norte, com produtividade superior à produção média do estado do Pará (695 kg ha⁻¹) sendo que o valor médio da produtividade dos 16 genótipos (3837,75 kg ha⁻¹ de grãos) foi 5,5 vezes maior que a média estadual.

Palavras chaves: *Vigna unguiculata*, produtividade de grãos, melhoramento genético.

Introdução

O feijão-caupi, conhecido também como feijão da colônia, feijão macassar ou feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma importante fonte de nutrientes para os habitantes das regiões tropicais e subtropicais do mundo. No Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, é uma das principais alternativas, sociais e econômicas de suprimento alimentar para as populações rurais, devido ao elevado teor protéico dos grãos que, segundo Lemos (1978), contém cerca de 20% de proteína.

Na região Norte, o cultivo dessa leguminosa está em franca expansão ocorrendo aumento significativo das áreas plantadas com feijão-caupi, em diversos municípios do Pará. Entretanto, a produtividade ainda é baixa, sendo a média estadual de 695 kg ha⁻¹ de grãos, o que se deve a vários fatores, como distribuição irregular das chuvas, manejo fitossanitário e de plantas invasoras ineficientes, adoção de espaçamentos e densidades de plantas incorretas, utilização de adubações inadequadas e principalmente, uso de cultivares tradicionais de baixa produtividade (FREIRE FILHO et al., 2005). Assim, torna-se importante avaliar cultivares com arquitetura moderna (porte ereto, hábito de crescimento determinado) e ciclo curto (super precoce a precoce), que sejam

mais adequadas à colheita mecânica, e cultivares com porte prostrado e ciclo mais longo, para plantio pela agricultura familiar.

Comparada com outras culturas, o feijão-caupi tem seu potencial genético pouco explorado, entretanto, no período de 1991 a 2009, foram desenvolvidas pela pesquisa 23 cultivares de feijão-caupi adaptadas para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, apresentando alto potencial produtivo, portes variando de semi-prostrado a semi-ereto, inserção de vagens no nível e acima da folhagem, ciclo de maturidade fisiológica de médio-precoce a precoce, tipos comerciais diferentes, e resistência a pragas e doenças (FREIRE FILHO et al., 2009). Porém, deve ser levado em conta que uma população ou um indivíduo, que tenha um bom desempenho numa determinada localidade, pode não apresentar os melhores rendimentos, quando cultivado em outras localidades, com condições ambientais diferentes (PATIÑO VALERA, 1986). Isto porque, segundo Shelbourne, citado por KAGEYAMA (1980), a interação genótipo x ambiente pode ser definida como a variação entre genótipos, em resposta a diferentes condições ambientais.

Com base nessa afirmativa, este trabalho teve como objetivo acompanhar o comportamento de genótipos, provenientes do programa de melhoramento de feijão-caupi, em função de características químicas do solo e condições climáticas da área onde foram conduzidas as unidades demonstrativas, no município de Belém, PA.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na área experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Belém, no Estado do Pará, localizado a 01°27'00'' de latitude Sul e 48°49'00'' de longitude Oeste, e altitude de 10 m, em Latossolo Amarelo distrófico, cujas características químicas estão apresentadas na Tabela 1.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é equatorial Af, com temperatura média anual de 26°C, pluviosidade média anual de 2.000 mm (Figura 1) e umidade relativa do ar em torno de 90% (BASTOS, 1972).

Tabela 1. Características químicas do Latossolo Amarelo, onde foram conduzidas as Unidades Demonstrativas de variedades e linhagens de feijão-caupi, no município de Belém, PA. 2012 (amostra coletada antes da implantação das UD's).

Prof.	pH	MO	N	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	m
cm		-- g dm ⁻³ --		--- mg dm ⁻³ ---						cmol _c dm ⁻³				----- % -----	
0-20	5,3	6,3	0,1	13	50	21	1,4	0,8	0,4	4,6	2,4	2,8	7,0	34,3	14,3

Fonte: Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental

As Unidades Demonstrativas foram constituídas por 16 genótipos de feijão-caupi, sendo seis cultivares de porte semi prostrado/prostrado (Manteiguinha, BR3 Traquateua, BRS Marataoã, BRS Paraguaçu, BRS Xiquexique e BRS Gurguéia), quatro cultivares de porte semi ereto/ereto (BRS Cauamé, BRS Itaim, BRS Guariba, BRS Tumucumaque), três linhagens de porte semi prostrado/prostrado (MNCO3-736 F-6, MNCO2-676 F-1, MNCO2-701 F-2) e três linhagens de porte semi ereto/ereto (MNCO2-675 F-9-3, MNCO2-675 F-4-10 e MNCO2-683 F-1), provenientes do Programa de Melhoramento de feijão-caupi, da Embrapa Meio Norte.

O preparo do solo foi realizado mecanicamente constituindo-se de aração e gradagens niveladoras. As parcelas de cultivo foram compostas por cinco linhas de plantas, de 10,00 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m entre linhas e de 0,25 m entre plantas, para os genótipos de porte semi prostrado/prostrado e 0,50 m entre

linhas e de 0,25 m entre plantas, para os genótipos de porte semi ereto/ereto, com área de 4,0 m x 10,0 m, totalizando 40,0 m² cada parcela.

O plantio, realizado em 20/06/2012, foi efetuado manualmente, em covas, com o uso de espeque, na profundidade de 5,0 cm, colocando-se quatro sementes por cova. O desbaste foi feito quinze dias após o plantio, deixando-se duas plantas por cova, de forma a se obter uma população de 100 000 a 160 000 plantas ha⁻¹. A adubação, com 300 kg ha⁻¹ da fórmula comercial NPK (10:28:20), foi realizada também manualmente, em cobertura, ao redor das plantas, quinze dias após a germinação. Na ocasião foi efetuada a prática da amontoa, evitando-se com isto a perda dos fertilizantes por ação do intemperismo.

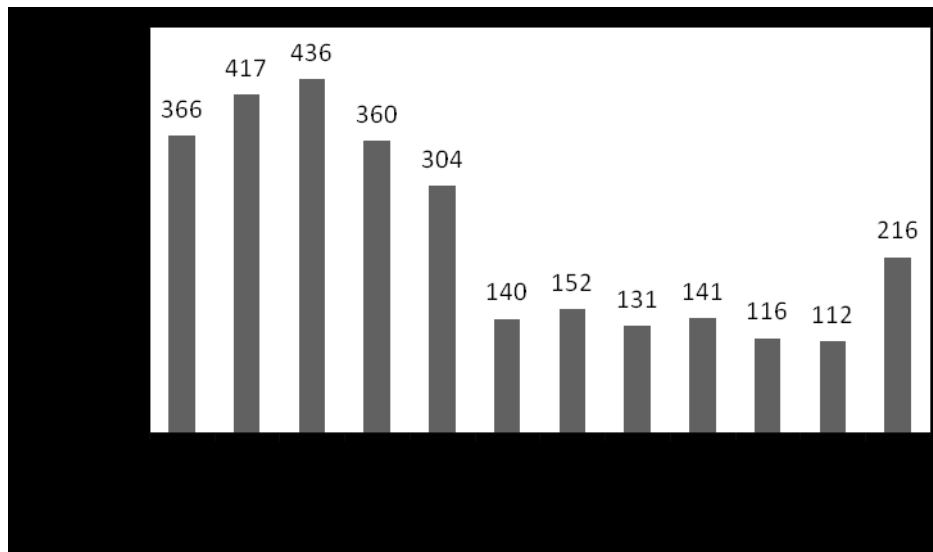


Figura 1. Série histórica (1972 a 1990) da precipitação pluviométrica média do município de Belém, Pará. (Adaptado de INMET, 2012)

Durante a condução do experimento foram realizadas duas capinas manuais. Foi efetuado também, o monitoramento do aspecto fitossanitário das plantas, para avaliar a ocorrência de pragas e doenças, durante todo o ciclo da cultura.

Foram efetuadas duas colheitas sendo a primeira aos 73 dias após o plantio, quando parte das vagens já estavam no ponto de serem colhidas e, a segunda aos 111 dias após o plantio, quando observou a secagem do restante das vagens, sendo o intervalo entre as duas colheitas de 38 dias. As colheitas foram feitas manualmente e as vagens colocadas sob o sol por cinco dias, procedendo-se, posteriormente à debulha manual dos grãos.

A quantidade de grãos produzida na área de cada parcela foi pesada e os resultados transformados em kg ha⁻¹, para estimar a produtividade de cada genótipo, de forma a avaliar seu desempenho quando cultivado nas condições edafoclimáticas de Belém.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) dos 16 genótipos (10 cultivares e seis linhagens) de feijão-caupi, provenientes do Programa de Melhoramento da Embrapa Meio Norte, cultivados na área experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

Pode-se observar que todos os genótipos apresentaram produtividades elevadas, com valores superiores a 2500 kg ha⁻¹ de grãos, sendo que a linhagem MNCO2-701F-2, com 5224,0 kg ha⁻¹ e a cultivar BRS Tumucumaque, com 5086,0 kg ha⁻¹, foram os que apresentaram melhor desempenho produtivo. Por outro lado,

as cultivares BR 3 Traquateua (2728 kg ha⁻¹) e Manteiguinha (2647 kg ha⁻¹), tradicionalmente plantadas pelos produtores da Região, foram as que tiveram menor produtividade, embora tenham superado a média do estado do Pará, de 695 kg ha⁻¹ de grãos (IBGE, 2012). Entre as cultivares introduzidas a BRS Itaim foi a menos produtiva, com 2962 kg ha⁻¹ de grãos.

Tabela 2 – Produtividade (kg ha⁻¹) de genótipos de feijão-caupi, cultivados no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Belém-PA- 2012.

Cultivares/linhagens	1ª colheita*	2ª colheita**	Total	Participação Relativa de produção da 1ª para 2ª colheita (%)
	(kg ha ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)		
BR 3 Traquateua	2657	71	2728	2,67
BRS Manteiguinha	2378	271	2647	11,40
BRS Paraguaçu	2731	683	3414	25,00
BRS Xiquexique	2567	593	3160	23,10
BRS Maratão	2492	1024	3516	41,10
BRS Gurgueia	3366	969	4335	28,79
BRS Tumucumaque	3432	1654	5086	48,19
BRS Cauamé	2751	1238	3989	45,00
BRS Itaim	2962	0	2962	0
BRS Guariba	3211	644	3855	20,06
MNCO3-736 F-6	3453	796	4249	23,05
MNCO2-676 F-1	2484	1256	3740	50,56
MNCO2-701 F-2	3601	1623	5224	45,07
MNCO2-675 F 9-3	2978	1613	4591	54,16
MNCO2-675 F4-10	2566	1391	3957	54,20
MNCO2-683 F-1	2744	1205	3949	43,91
MÉDIA	2898,31 (75,52%)	939,44 (24,48%)	3837,75 (100%)	(32,27%)

* realizada em 03/09/2012, aos 73 dias após plantio

** realizada em 11/10/2012, aos 111 dias após plantio

É importante ressaltar que o valor médio da produtividade alcançada pelos 16 genótipos (3837,75 kg ha⁻¹ de grãos), quando plantadas em Belém, foi 5,5 vezes maior que a média estadual, de 695 kg ha⁻¹. Esse bom rendimento dos genótipos de feijão-caupi provavelmente tenha sido devido às condições edafoclimáticas do município (Tabela 1 e Figura 1).

De acordo com Melo e Cardoso (2000), solos com pH em torno de 5,5, nível de saturação de alumínio abaixo de 20% e níveis de fertilidade de médio a alto, são considerados aptos para o cultivo do feijão-caupi.

Como os resultados da análise do solo da área onde foram instaladas as UD's (Tabela 1) mostraram acidez moderada, teores médios de fósforo, potássio e cálcio + magnésio e baixa saturação de alumínio, provavelmente, essa condição do solo, associada ao adubo químico aplicado por ocasião do plantio, tenha sido um dos fatores que contribuíram para que os genótipos de feijão-caupi apresentassem produtividade acima da média de produção do Pará.

Outro fator que pode ter contribuído para que os genótipos cultivados expressassem todo seu potencial produtivo é o fator climático, pois segundo Cardoso et al (2000) a temperatura do ar e a precipitação são os fatores climáticos que mais influenciam o comportamento da cultura do feijão-caupi. Assim, pode-se inferir que as condições climáticas de Belém, principalmente o índice pluviométrico anual e sua distribuição (Figura1) durante o período do ciclo de cultivo (junho a outubro) provavelmente foi suficiente para suprir a necessidade de água do feijão-caupi, pois segundo a pesquisa o consumo de água da cultura pode variar de 3,3 a 5,5 mm dia⁻¹ (CARDOSO et al, 2000; BEZERRA e FREIRE FILHO 1984).

Pelos resultados da Tabela 2 verifica-se que, com exceção da cultivar BRS Itaim, a colheita das vagens foi efetuada em duas etapas, em todos os genótipos de feijão-caupi, o que sugere um comportamento diferenciado, em relação ao ciclo de cultivo, quando plantado nas condições edafoclimáticas de Belém. Pode-se observar que as cultivares BRS Itaim, BR3 Traquateua e Manteiguinha tenderam a ser mais precoces, pois cerca de 90% da produção concentrou-se na primeira colheita, enquanto as cultivares BRS Paraguaçu, BRS Xiquexique, BRS Gurgueia, BRS Guariba e a linhagem MNCO3-636F-6 tiveram ciclo médio, pois cerca de 80% da produção foi colhida, aos 73 dias após o plantio e o restante, aos 111 dias. Como aproximadamente 50% da produção foi colhida aos 73 dias, e 50% aos 111 dias após o plantio, as cultivares BRS Marataoã, BRS Tumucumaque, BRS Cauamé e as linhagens MNCO2-676 F-1, MNCO2-701 F-2, MNCO2-675 F-9-3, MNCO2-675 F-4-10 e MNCO2-683 F-1 podem ser consideradas de ciclo longo. Por possibilitarem mais de uma colheita durante o ciclo da cultura, esses genótipos provavelmente podem ser adequados para cultivo pela agricultura familiar, pois facilita o uso do feijão-caupi para consumo da própria família.

Conclusões

Nas condições em que foram conduzidos os experimentos pode-se concluir que:

Todas as cultivares e linhagens de feijão-caupi, plantadas na área das unidades demonstrativas (UD's), apresentam potencial para serem cultivadas nas condições edafoclimáticas de Belém, pois tiveram produtividade superior a 2600 kg ha⁻¹ de grãos.

A média da produtividade (3837,75 kg ha⁻¹ de grãos) dos 16 genótipos de feijão-caupi plantados na área das UD's foi 5,5 vezes maior que a produtividade média estadual de 695 kg ha⁻¹ de grãos.

Aprovado para envio pelo Comitê Local de Publicação da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará – email: cpatu.clp@embrapa.br.

Referências

BASTOS, T. X. O estado atual do conhecimento das condições climáticas da Amazônia brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA) - **Zoneamento Agrícola da Amazônia**. Belém, IPEAN, 1972. p. 68-122. (Boletim Técnico, 54).

BEZERRA, J. R. C.; FREIRE FILHO, F. R. Evapotranspiração da cultura do feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no município de Teresina – Piauí. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 3., 1982, Teresina. **Anais...** Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1984. p. 304-324.

CARDOSO, M. J.; MELO, F. B.; ANDRADE JUNIOR, A. S.; LIMA, M. G. Clima e aspectos de plantio. In: CARDOSO, M. J. (Org). **A cultura do feijão-caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000.265p.il. Embrapa Meio-Norte. (Circular Técnica, 28). p.49-63.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, A. A. melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMS, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. P. 30-92.

FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. M.; RIBEIRO, V. Q.; DAMASCENO-SILVA, K. J.; NOGUEIRA, M. S. R. Melhoramento genético e potencialidades do feijão-caupi no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 2, 2009, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2009. P. 120-135. CD-ROM.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <<http://www.inmet.org.br/>> Acesso em: 20 fev. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Disponível em: <<http://www.inmet.org.br/>> Acesso em: 10 fev. 2012.

KAGEYAMA, P. Y. Variação genética em uma população de *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden. Piracicaba, 1980. 125p. (Tese Doutorado-ESALQ).

LEMONS, J. W. V. Cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, resistentes à meloidoginose. 1978. 37p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MELO, F. B.; CARDOSO, M. J. Fertilidade, correção e adubação do solo. In: CARDOSO, M. J. (Org). **A cultura do feijão-caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000.265p.il. Embrapa Meio-Norte. (Circular Técnica, 28). p.91-103.

PATINHO-VALERA F. Variação genética em progênies de *Eucalyptus saligna* Smith e sua correlação com o espaçamento. Piracicaba, 1986. 192p. (Tese-Mestrado) - ESALQ.