

Área: Genética e Melhoramento

COMPORTAMENTO DE CICLO E RENDIMENTO DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DOS MUNICÍPIOS DE BELÉM E BRAGANÇA, NO ESTADO DO PARÁ.

Sonia Maria Botelho¹; João Elias Lopes Rodrigues²; Raimundo Nonato Teixeira³; Eraldo Ferreira Rodrigues⁴;
Maurisrael de M. Rocha⁵

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, ⁴Estatístico, Analista, M.Sc, Embrapa Amazônia Oriental; ⁵Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Dr.Sc, Embrapa Meio-Norte.

Resumo – Oito cultivares de feijão-caupi, provenientes do Programa de Melhoramento da Embrapa Meio Norte, foram cultivadas nos municípios de Belém e Bragança, no estado do Pará, com objetivo de avaliar seu rendimento nas condições edafoclimáticas desses municípios, através do método de unidades demonstrativas, utilizando como adubação a fórmula comercial NPK (10:28:20) 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, totalizando 40,0 m² cada parcela. Em Belém, todas as cultivares apresentaram produtividades elevadas, com valores superiores a 2500 kg ha⁻¹ de grãos, sendo que BRS Tumucumaque (5086 kg ha⁻¹) e BRS Gurgeia (4335 kg ha⁻¹) apresentaram melhores rendimentos. A cultivar BRS Itaim (2962 kg ha⁻¹) foi a menos produtiva embora tenha sido muito superior a média do estado do Pará (695 kg ha⁻¹ de grãos). Em Bragança as cultivares BRS Guariba (1580 kg ha⁻¹), BRS Tumucumaque (1509 kg ha⁻¹), BRS Cauamé (1436 kg ha⁻¹) tiveram melhor rendimento, com produção superior à média geral das cultivares (1187 kg ha⁻¹), enquanto BRS Paraguaçu (869 kg ha⁻¹) e BRS Xiquexique (988 kg ha⁻¹) foram as menos produtivas, porém ainda superaram o valor da produtividade média estadual. As cultivares de feijão-caupi avaliadas expressaram potencial produtivo melhor nas condições edafoclimáticas de Belém, onde possibilitaram duas colheitas, do que nas condições de Bragança, onde houve apenas uma.

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

Introdução

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.], também chamado feijão da colônia ou feijão-de-corda, foi trazido da África, juntamente com os escravos transportados nos navios negreiros. É considerado uma das fontes alimentares mais importantes e estratégicas para as regiões tropicais e subtropicais do mundo e, no Brasil, principalmente, nas regiões Norte e Nordeste, é uma das principais alternativas de suprimento alimentar para as populações rurais, devido ao alto valor protéico dos grãos que, segundo Lemos (1978) gira em torno de 20%.

A cultura está se expandindo para outras regiões do País (FREIRE FILHO et al., 2005) apresentando, porém, baixa produtividade, em função do ambiente onde é cultivada e do sistema agrícola empregado. A interação genótipo x ambiente foi definida por Shelbourne, (citado por KAGEYAMA, 1980), como sendo a variação entre genótipos, em resposta a diferentes condições ambientais, o que resultando, consequentemente, no fato de que a melhor população ou indivíduos, numa determinada localidade, pode não apresentar os melhores

rendimentos, quando cultivado em outras localidades (PATIÑO VALERA, 1986). Isto significa que um mesmo genótipo responde de maneira diferenciada, conforme o ambiente em que se encontra, e essa resposta diferencial dos efeitos genotípicos e ambientais no desenvolvimento dos organismos, conforme afirma Kageyama (1980) é conhecida como interação genótipo x ambiente.

De acordo com Robison e Cockerham, citados por KAGEYAMA (1980), os parâmetros genéticos estimados devem estar livres de todos os efeitos ambientais, e isto só ocorre quando não se observa nenhuma interação com o ambiente. Para isso é necessário testar os genótipos em uma série de ambientes diferentes, para permitir separar, com segurança, as variâncias genéticas das variâncias devido à interação genótipo x ambiente.

O feijão-caupi já dispõe de cultivares melhoradas que têm apresentado, no Brasil, produtividades superiores a 2.600 kg ha⁻¹, quando irrigadas (BEZERRA et al., 1984). No período de 1991 a 2009 foram lançadas, pela Pesquisa, 23 cultivares de feijão-caupi para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, com alto potencial produtivo, portes variando de semi prostrado a semi ereto, inserção de vagens no nível ou 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). No entanto, o feijão-caupi ainda vem sendo cultivado por pequenos produtores, que utilizam cultivares tradicionais de baixa produtividade.

A introdução e avaliação de novas linhagens e cultivares para identificar materiais genéticos superiores, quanto à produtividade e aceitação comercial, está sendo bem recebida por produtores de feijão-caupi, devido proporcionar significativo acréscimo na produção de grãos, aumentando o consumo e a renda familiar, pela comercialização do excedente da produção. No entanto, essas cultivares tem sido disponibilizadas sem informações sobre as tecnologias adequadas para expressão e manutenção do potencial genético de suas características superiores. Além disso, pouco se sabe sobre seu comportamento quando cultivadas sob as diversas condições edafoclimáticas das regiões produtoras de feijão-caupi no Pará.

O trabalho teve como objetivo observar o comportamento do ciclo e rendimento de cultivares de feijão-caupi, em função das características de solo e clima dos municípios de Belém e Bragança, onde foram conduzidas unidades demonstrativas.

Material e Métodos

As unidades demonstrativas foram conduzidas no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará e na comunidade de Jararaca, no município de Bragança, cujas coordenadas geográficas, tipo de solo e clima encontram-se na Tabela 1 e Figura 2.

Tabela 1. Coordenadas geográficas, tipos de solo, temperatura e precipitação média anual das áreas experimentais.

Municípios	Latitude	Longitude	Altitude	Clima	Temperatura	Precipitação
Belém	01° 27' 00"	48° 49' 00" W	10 m	Equatorial Af	26° C	1900 mm/ano
Bragança	01° 03' 15"	46° 46' 10" W	34 m	Equatorial Am	26° C	2500 mm/ano

Fonte: INMET (2012)

O solo das áreas onde foram conduzidas as UDs, cujas características químicas estão apresentadas na Tabela 2, é classificado como Latossolo Amarelo distrófico, sendo considerado um dos mais representativos das áreas de terra firme (FALESI, 1986).

Tabela 2. Características químicas do Latossolo Amarelo distrófico, onde foram conduzidas as Unidades Demonstrativas de variedades de feijão-caupi, nos municípios de Belém e Bragança, PA (amostras coletadas antes da implantação das UDs).

Municípios	Prof.	pH	MO	N	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al
	cm		---- g/dm ³ ----		----- mg/dm ³ -----			----- cmol _c /dm ³ -----			
Belém	0-20	5,3	6,3	0,10	13	50	21	1,4	0,8	0,4	4,62
Bragança	0-20	4,8	--	--	1	32	15	1,5	0,1	0,5	4,29

Foram avaliadas oito cultivares de feijão-caupi (BRS Paraguaçu, BRS Xiquexique, BRS Marataoã, BRS Tumucumaque, BRS Cauamé, BRS Itaim, BRS Gurgueia, BRS Guariba), provenientes do Programa de Melhoramento da Embrapa Meio Norte.

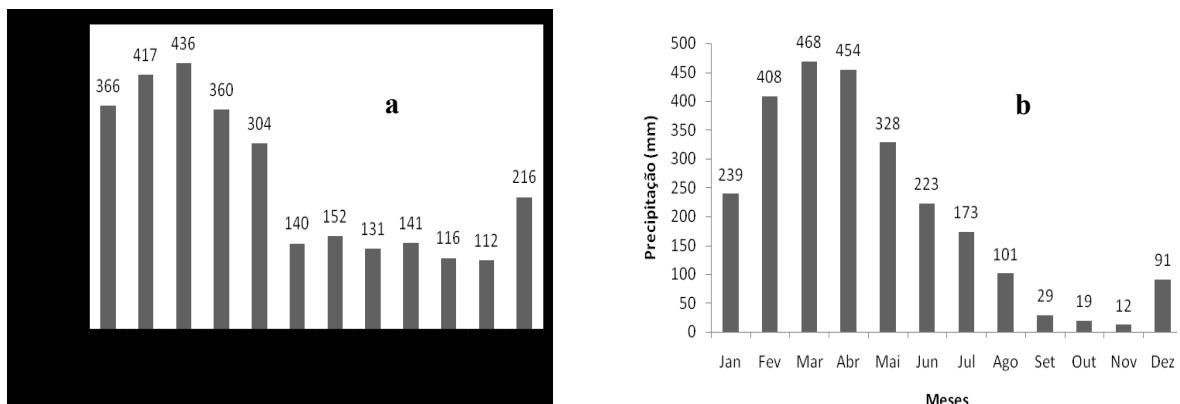


Figura 1. Série histórica (1972 a 1990) da precipitação pluviométrica média do município de Belém (a) e de Bragança (b), estado do Pará. (Adaptado de INMET, 2012)

O preparo do solo foi realizado mecanicamente constituindo-se de aração e gradagens niveladoras. O plantio foi efetuado manualmente, com o uso de espeque, 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 em torno de 100.000 a 160.000 plantas ha⁻¹.

A adubação, com 300 kg ha⁻¹ da fórmula comercial NPK (10:28:20), aplicada manualmente, em cobertura, ao redor das plantas, quinze dias após a germinação, sendo logo em seguida, realizado a prática da amontoa, evitando-se com isto a perda dos fertilizantes por ação do intemperismo.

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 as cultivares de porte prostrado, e de oito linhas de plantas, de 10,0 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m entre linhas e de 0,25 m entre plantas, para cultivares de porte ereto, com área de 4,0 m x 10,0 m, totalizando 40,0 m² cada parcela.

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

No município de Bragança, a colheita das parcelas foi feita em uma única vez, aos 82 dias após plantio, quando todas as vagens estavam secas, enquanto em Belém, foram realizadas duas colheitas, sendo a primeira, aos 73 dias após plantio, quando parte das vagens da maioria das cultivares estavam secas, e a segunda, aos 111 dias, quando a totalidade das vagens secou. As vagens foram colhidas manualmente e deixadas a secar ao sol, por cinco dias procedendo-se, posteriormente à trilha 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 cultivar, de forma a avaliar seu desempenho quando cultivada nas condições edafoclimáticas de Belém e Bragança.

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados médios de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) das oito cultivares de feijão-caupi, provenientes do Programa de Melhoramento da Embrapa Meio Norte, plantadas em unidades demonstrativas nos municípios de Belém e de Bragança, no Pará.

Observa-se que em Belém, todas as cultivares apresentaram produtividades elevadas, com valores superiores a 2 500 kg ha⁻¹ de grãos, sendo que as cultivares BRS Tumucumaque, com 5 086 kg ha⁻¹ e BRS Gurgueia, com 4 335 kg ha⁻¹, foram as que apresentaram melhor desempenho produtivo, com rendimentos acima de 4 000 kg ha⁻¹. Por outro lado, a cultivar BRS Itaim, com 2 962 kg ha⁻¹, foi a menos produtiva embora tenha sido muito superior a média do estado do Pará, de 695 kg ha⁻¹ de grãos (IBGE, 2012).

Analizando os resultados de Bragança (Tabela 3) verifica-se que as cultivares BRS Guariba (1 580 kg ha⁻¹), BRS Tumucumaque (1 509 kg ha⁻¹), BRS Cauamé (1 436 kg ha⁻¹) tiveram os melhores desempenhos, com produção superior à média geral das cultivares (1 187 kg ha⁻¹), enquanto as cultivares BRS Paraguaçu (869 kg ha⁻¹) e BRS Xiquexique (988 kg ha⁻¹) foram as menos produtivas, porém ainda superaram o valor da produtividade média estadual.

Tabela 3. Rendimento de grãos (kg ha⁻¹) de variedades de feijão-caupi, cultivadas em UD, nas condições edafoclimáticas de Belém e de Bragança PA, 2012.

Cultivares	1 ^a colheita	2 ^a colheita	Total	Colheita única
	(kg ha ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)
BRS Paraguaçu	2 731	683	3 414	869
BRS Xiquexique	2 567	593	3 160	988
BRS Maratoaoã	2 492	1 024	3 516	1 037
BRS Gurgueia	3 366	969	4 335	1 509
BRS Tumucumaque	3 432	1 654	5 086	1 436
BRS Cauamé	2 751	1 238	3 989	1 069
BRS Itaim	2 962	0	2 962	1 008
BRS Guariba	3 211	644	3 855	1 580
MÉDIA	2 898	939	3 838	1 187

Comparando o desempenho das cultivares nos dois locais (Tabelas 3 e 4) pode-se observar a diferença marcante na produção de grãos entre os dois locais de plantio. Esse desempenho das cultivares provavelmente tenha sido devido às diferenças nas condições edafoclimáticas dos municípios (Tabela 2 e Figura 1).

De acordo com Melo e Cardoso (2000), solos com pH em torno de 5,5 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 de Belém, onde foram instaladas as UD (Tabela 2) mostraram acidez moderada, teores médios de fósforo, potássio e cálcio + magnésio, provavelmente, essa condição do solo, associada ao adubo químico aplicado por ocasião do plantio, tenha sido um dos fatores que contribuíram para o elevado incremento da produção em Belém, quando

comparado aos resultados obtidos em Bragança, onde o solo da área de plantio revelou um nível muito baixo de fertilidade (Tabela 4).

Tabela 4 - Incremento de produção de grãos (kg ha^{-1}) de cultivares de feijão-caupi, cultivadas nos municípios de Belém e Bragança - PA.

Cultivares	Produção de grãos (kg ha^{-1})		Incremento produção (%)
	Belém	Bragança	
	Belém x Bragança		
BRS Paraguaçu	3414	869	75,45
BRS Xiquexique	3160	988	67,46
BRS Maratoaoã	3516	1037	70,50
BRS Tumucumaque	5086	1509	70,33
BRS Cauamé	3989	1436	64,00
BRS Itaim	2962	1069	63,90
BRS Gurgueia	4335	1008	76,74
BRS Guariba	3855	1580	59,00
MÉDIA	3789	1187	68,67

Outro fator que pode ter contribuído para essa diferença 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, que pode variar de 3,3 a 5,5 mm dia^{-1} (CARDOSO et al, 2000; BEZERRA e FREIRE FILHO 1984). Já em Bragança, como a quantidade de chuvas foi muito reduzida nesse período, a falta de água prejudicou a floração e, consequentemente, a formação de vagens, causando o decréscimo do rendimento.

Esse efeito foi observado também no ciclo da cultura (Tabela 2), pois, com exceção da cultivar BRS Itaim, a colheita das vagens em Belém foi efetuada em duas etapas. Como houve suprimento de água durante todo o ciclo do feijão-caupi (Figura 1), provavelmente, a planta passou a ter um comportamento semelhante a um plantio com irrigação quando a fase de produção de vagens pode se alongar, possibilitando um maior número de colheitas, facilitando o uso do feijão-caupi para consumo da própria família.

Conclusões

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

- as cultivares de feijão-caupi avaliadas expressaram melhor potencial de produtividade nas condições edafoclimáticas de Belém, do que nas condições de Bragança;
- as cultivares BRS Tumucumaque e BRS Gurgueia apresentaram os maiores rendimentos, enquanto a cultivar BRS Itaim foi a menos produtiva, quando plantadas em Belém;
- as cultivares BRS Guariba e BRS Marataoã apresentaram os maiores rendimentos, enquanto a cultivar BRS Paraguaçu foi a menos produtiva, quando plantadas em Bragança;
- todos os genótipos avaliados apresentaram potencial para serem cultivados nas condições edafoclimáticas do Pará.

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

Referências

- BEZERRA, J. R. C.; FREIRE FILHO, F. R. Evapotranspiração da cultura do feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no município de Teresina – Piauí. In: SEMINARIO DE PESQUISA AGROPECUARIA DO PIAUI, 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.
- FALESI, I. C.; VEIGA, J. B. Solo e as pastagens cultivadas. In: PEIXOTO, A. M. MOURA, J. C.; FARIA, V.P. **Pastagens na Amazônia.** Piracicaba-SP, FEALQ, 1986. P: 1-26.
- 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. 1 CD-ROM.
- 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).
- LEMOS, J. W. V. Cultivares de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, resistentes à meloidoginose. 1978. 37p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- PATIÑO-VALERA F. Variação genética em progêneres de *Eucalyptus saligna* Smith e sua correlação com o espaçamento. Piracicaba, 1986. 192p. (Tese-Mestrado) - ESALQ.