



Componentes de produção, produtividade e qualidade de sementes de feijão-caupi em Vitória da Conquista, Bahia¹

Yield components, yield and seed quality of cowpea in Vitória da Conquista, Bahia

Alexandre Carneiro da Silva^{2*}, Otoniel Magalhães Morais³, Jerffson Lucas Santos⁴,
Lucialdo Oliveira d'Arêde⁵, Pedro Bento da Silva⁶

Resumo - Objetivou-se com este trabalho avaliar os componentes de produção, a produtividade e a qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi cultivadas em Vitória da Conquista, Bahia. Para isso, um experimento foi conduzido no delineamento estatístico de blocos ao acaso, com oito cultivares (BRS Marataoã, BRS Paraguaçu, BRS Pajeú, BRS Xiquexique, BRS Guariba, BRS Potengi, BRS Cauamé e BRS Itaim) e quatro repetições. Foram avaliados os componentes de produção: número de vagens por planta (NVP); número de sementes por vagem (NSV); peso de cem sementes (P100); porcentagem de sobrevivência de plantas (%SBV) e a produtividade de sementes (PROD). Para avaliar a qualidade fisiológica das sementes, foi determinado o teor de água (%U) e massa de mil sementes (MMIL) e foram realizados os testes de porcentagem de germinação (%G), primeira contagem da germinação (PC), condutividade elétrica (CE), porcentagem (%E) e índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade de erro, e os componentes de produção correlacionados pelo método de Pearson. A elevada PROD alcançada por todas as cultivares, com média de 1.749,08 kg ha⁻¹, e a boa qualidade fisiológica das sementes, que atende aos padrões de produção e comercialização, indicam que Vitória da Conquista, Bahia, possui condições favoráveis para a produção de sementes de feijão-caupi, com semeadura no mês de novembro. O NVP é o componente de produção que mais influencia a PROD.

Palavras-chave - Ambiente de cultivo. Germinação. *Vigna unguiculata*. Vigor.

Abstract - The objective with this study was to evaluate the components of production, productivity and quality of seeds of cowpea cultivars grown in Vitória da Conquista, Bahia. For this, an experiment was conducted in the statistical design of randomized blocks, with eight cultivars (BRS Marataoã, BRS Paraguaçu, BRS Pajeú, BRS Xiquexique, BRS Guariba, BRS Potengi, BRS Cauamé and BRS Itaim) and four replications. Were evaluated the yield components: number of pods per plant (NVP); number of seeds per pod (NSV); weight of hundred seeds (P100); percentage of plant survival (%SBV) and seed yield (PROD). To evaluate the physiological quality of the seeds, was determined the water content (%U) and mass of thousand seeds (MMIL), and performed tests of germination percentage (%G), germination first count (PC), electrical conductivity (CE), percentage (%E) and speed index of seedling emergence (IVE). Data were subjected to analysis of variance and mean ratings compared by Tukey test at 5% probability of error, and yield components correlated by the method of Pearson. The high seed yield achieved for all cultivars, averaging 1749.08 kg ha⁻¹, and the good seed quality, which meets the standards of production and marketing indicate that Vitoria da Conquista, Bahia has favorable conditions for production of seeds of cowpea, with sowing in November. The number of pods per plant is the yield component that most influences in seed yield.

Key words - Germination. Growth environment. *Vigna unguiculata*. Vigor.

*Autor para correspondência.

Enviado para publicação em 10/02/2014 e aprovado em 25/09/2014.

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

²Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Agricultura, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, Brasil, acarneiroagro@yahoo.com.br

³Professor Titular do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, Brasil, moraisom@ig.com

⁴Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, Brasil, je.lucas@hotmail.com

⁵Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, Brasil, lucialdo@hotmail.com

⁶Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Agricultura, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, Brasil, pb.bento@yahoo.com.br

Introdução

O feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp, é uma leguminosa bastante cultivada nos trópicos semiáridos da África, do Brasil e dos Estados Unidos da América (EUA) (ROCHA *et al.*, 2009). É um importante alimento, além de ser um componente essencial dos sistemas de produção nas regiões secas dos trópicos cobrindo parte da Ásia, dos EUA, do Oriente Médio e das Américas Central e do Sul (SINGH *et al.*, 2002).

No Brasil, a cultura tem grande importância nas Regiões Norte e Nordeste, que têm tradição em seu cultivo, comércio e consumo (ROCHA *et al.*, 2009), desempenhando papel estratégico na segurança alimentar devido ao alto teor de proteína da leguminosa (AKANDE, 2007). Atualmente, seu consumo se expande de forma mais intensa para as Regiões Centro-Oeste e Sudeste (FREIRE FILHO *et al.*, 2011).

Apesar de ser uma cultura considerada de baixa produtividade e de subsistência em sistemas de cultivos pouco tecnificados, o feijão-caupi possui grande potencial produtivo e econômico. Nos últimos anos, a cultura vem despertando o interesse de agricultores que praticam agricultura empresarial, por conta da disponibilidade de novas cultivares de porte ereto e semiereto e com maiores níveis de produtividade do que as cultivares convencionais, permitindo a colheita mecanizada e a expansão das áreas de cultivo (FREIRE FILHO *et al.*, 2006).

O aumento das áreas de cultivo de feijão-caupi e o uso cada vez mais frequente dessa cultura em sistemas de rotação e na safrinha têm gerado uma grande demanda de sementes no Brasil, que, segundo Freire Filho *et al.* (2011), está estimada em 1.364 toneladas para a Região Norte, 32.241 toneladas para a Região Nordeste e 4.955 toneladas para a Região Centro-Oeste. Contudo, segundo esses autores, com exceção da Região Centro-Oeste, que utiliza semente certificada em quase toda a área cultivada,

o uso de semente certificada ainda é muito baixo, visto que nas Regiões Norte e Nordeste essa utilização é estimada em torno de 10%. Para possibilitar que a oferta de sementes certificadas de feijão-caupi atenda essa demanda, é conveniente que as regiões de cultivo sejam também produtoras de sementes.

Por apresentarem características genéticas, fisiológicas e morfológicas peculiares ao genótipo (SANTOS *et al.*, 2009), as cultivares de feijão-caupi respondem de forma diferenciada às condições ambientais dos locais de cultivo. Para Motta *et al.* (2002), a qualidade das sementes é influenciada pelos locais e pelas épocas de cultivo, uma vez que fatores como temperatura, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e fotoperíodo variam com a estação do ano e com a latitude das regiões.

Entender a relação entre as condições ambientais dos locais de cultivo e o desempenho produtivo das cultivares é essencial para a produção de sementes de qualidade superior e com níveis de produtividade satisfatórios. Objetivou-se com este trabalho avaliar os componentes de produção, a produtividade e a qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi plantadas em Vitória da Conquista, Bahia.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no período de novembro de 2010 a fevereiro de 2011, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em Vitória da Conquista, Bahia, município situado a 14°53' de latitude sul e 40°48' de longitude oeste e altitude média de 928 m, com clima tropical de altitude (Cwa), de acordo com a classificação de Köppen. Foram monitoradas as temperaturas máximas e mínimas, a umidade relativa e a precipitação pluviométrica no local do experimento (Tabela 1).

Tabela 1 - Médias mensais de temperatura mínima, temperatura máxima, umidade relativa e precipitação. Vitória da Conquista, Bahia, novembro de 2010 a fevereiro de 2011

Table 1 - Monthly averages minimum temperature, maximum temperature, relative humidity and precipitation. Vitória da Conquista, Bahia, November 2010 to February 2011

Mês/ano	Tmín (°C)	Tmáx (°C)	UR%	Prep. (mm)
11/2010	16,5	27,5	75,3	237,0
12/2010	17,8	27,4	77,3	174,1
01/2011	17,2	27,0	78,0	32,2
02/2011	17,1	28,3	71,0	32,5

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (2011). Tmín = temperatura mínima; Tmáx = temperatura máxima; UR% = umidade relativa; Prep. = precipitação.

Tmín = minimum temperature; Tmáx = maximum temperature; UR% = relative humidity; Prep. = precipitation.

Foram utilizadas oito cultivares de feijão-caupi (*Vigna Unguiculata* L. (Walp)): BRS Guariba, BRS Marataoã, BRS Pajeú, BRS Itaim, BRS Paraguaçu, BRS Potengi, BRS Cauamé e BRS Xiquexique, desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético de feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, Piauí, Brasil.

O solo da área foi classificado como Cambissolo Háplico Distrófico *Tb*, com textura média, e apresentou os seguintes atributos químicos na camada de 0-20 cm de profundidade: pH, 5,4; M.O, 18 mg dm⁻³; P, 23 mg dm⁻³; K⁺, 0,28 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺, 2,5 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺, 0,8 cmol_c dm⁻³; Al³⁺, 0,1 cmol_c dm⁻³; H⁺+Al³⁺, 2,2 cmol_c dm⁻³, V%, 62; Zn⁺⁺, 2,4 mg dm⁻³; Cu⁺, 0,7 mg dm⁻³; Fe⁺⁺, 18,0 mg dm⁻³; Mn⁺⁺, 15,0 mg dm⁻³ e SB, 3,6 cmol_c dm⁻³.

Com base nos resultados da análise de solo, foi realizada a adubação nas linhas de plantio, com 10 kg de N ha⁻¹; 30 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e 40 kg de K₂O ha⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com oito tratamentos, representados pelas cultivares, e quatro repetições. A parcela experimental foi constituída de quatro linhas com 5,0 m, com área útil representada pelas duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade das linhas.

Foram semeadas 12 sementes por metro e foi realizado desbaste aos 15 dias após a emergência, deixando-se 8 plantas por metro.

Devido à diferença de porte da planta, utilizou-se o espaçamento entre linhas de semeadura de 0,50 m para as cultivares de porte semiereto (BRS Guariba, BRS Potengi, BRS Cauamé) e ereto (BRS Itaim), e de 0,80 m para as cultivares de porte semiprostrado (BRS Marataoã, BRS Pajeú, BRS Xiquexique) e prostrado (BRS Paraguaçu), conforme recomendações (NEVES *et al.*, 2011).

Foram avaliados os componentes de produção: número de vagens por planta (NVP); número de sementes por vagem (NSV); peso de cem sementes (P100); porcentagem de sobrevivência de plantas (%SBV) (obtida pela contagem de plantas da área útil da parcela experimental ao final do ciclo produtivo, transformada para valores de porcentagem); e produtividade (PROD) (estimada em função do rendimento da área útil da parcela, transformado de g parcela⁻¹ para kg parcela ha⁻¹, com umidade corrigida para 13%).

Para a avaliação da qualidade das sementes foram analisados, conforme as “Regras para análise de sementes” (BRASIL, 2009), o teor de água (%U) (determinado pelo método de estufa a 105±3°C por 24 horas); massa de mil sementes (MMIL) (determinada por meio de oito amostras de 100 sementes por parcela); porcentagem de germinação (%G); e primeira contagem da germinação (PC) (utilizando-se quatro subamostras de 50 sementes

por tratamento, semeadas em papel germitest® umedecido com água destilada, equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, e colocadas para germinar a 25°C).

As contagens foram realizadas aos cinco e oito dias após a semeadura. Foi avaliado também o vigor das sementes por meio dos testes de condutividade elétrica (CE) (realizado conforme a metodologia proposta pela *Association of Official Seed Analysts - AOSA*, 1983, utilizando-se 4 repetições de 25 sementes puras), porcentagem (%E) e índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) (avaliada por meio da semeadura de 4 repetições de 50 sementes por cultivar).

As sementes foram semeadas em sulco com 2,5 m de comprimento e 2,5 cm de profundidade, em condições de campo.

A contagem final das plântulas emergidas foi efetuada aos 14 dias após a semeadura, e os resultados foram expressos em porcentagem.

O IVE foi obtido por meio de contagens diárias das plântulas emergidas, computando-se o resultado conforme Maguire (1962).

Os dados obtidos foram submetidos aos testes de Cochran, para verificação da homogeneidade das variâncias, e de Lilliefors, para verificação da normalidade dos dados. Foi realizada a análise das variâncias, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro e os componentes de produção correlacionados pelo método de Pearson.

Resultados e discussão

Na Tabela 2 são apresentados o resumo da análise de variância e os coeficientes de variação para o P100, NSV, NVP, %SBV e PROD. Os resultados mostram que houve diferença significativa, entre as cultivares, para os componentes de produção e produtividade.

O maior P100 foi obtido com a cultivar BRS Itaim (Tabela 3). Esse resultado é semelhante ao encontrado por Freire Filho *et al.* (2011). Considerando o P100 característico das cultivares, segundo esses autores, o resultado pode ser atribuído, principalmente, às características genótípicas das cultivares. Bertini *et al.* (2009) encontraram elevado coeficiente de herdabilidade (h²) e razão entre os coeficientes de variação genético e ambiental (CV_g/CV_e) para o P100, demonstrando que a maior parte da variação fenotípica para esse caractere é atribuída a causas genéticas, e que há grandes possibilidades de ganhos com a seleção.

O P100 obtido para as cultivares BRS Guariba, BRS Marataoã, BRS Pajeú, BRS Itaim, BRS Potengi e

Tabela 2 - Resumo da análise de variância e coeficiente de variação para o peso de cem sementes, número de sementes por vagem, número de vagem por planta, porcentagem de sobrevivência de plantas e produtividade de sementes de cultivares de feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2010-2011

Table 2 - Summary of analysis of variance and coefficient of variation for the weight of a hundred seeds, number of seeds per pod, number of pods per plant, percentage of plant survival and seed productivity cultivars of cowpea. Vitória da Conquista, Bahia, 2010-2011

FV	GL	Quadrado médio				
		P100	NSV	NVP	%SBV	PROD
Cultivares	7	31,39**	13,49**	40,16**	232,76**	298.674,45**
Bloco	3	0,72	1,6	8,67*	41,39	24.033,30
Resíduo	21	0,44	1,26	2,39	19,71	43.197,72
C.V. (%)		3,19	13,02	13,94	5,05	11,88

FV = fonte de variação; GL = grau de liberdade; CV(%) = coeficiente de variação; *significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; (P100) = peso de cem sementes; (NSV) = número de sementes por vagem; (NVP) = número de vagem por planta (NVP); (%SBV) = porcentagem de sobrevivência de plantas; (PROD) = produtividade de sementes.

FV = source of variation; GL = degree of freedom; CV (%) = coefficient of variation; *significant at 5% probability by F test; **significant at 1% probability by F test; P100 = weight of a hundred seeds; NSV = number of seeds per pod; NVP = number of pods per plant; %SBV = percentage of plant survival; PROD = seed productivity.

Tabela 3 - Médias para o peso de cem sementes, número de sementes por vagem, número de vagens por planta, porcentagem de sobrevivência de plantas e produtividade de cultivares de feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2010-2011

Table 3 - Mean values for the weight of a hundred seeds, number of seeds per pod, number of pods per plant, percentage of plant survival and productivity of bean cultivars-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2010-2011

Cultivares	P100 (g)	NSV	NVP	%SBV	PROD (kg ha ⁻¹)
BRS Guariba	20,88 cd	7,65 bcd	10,25 bcd	93,75ab	2.102,66 a
BRS Marataoã	21,10 cd	11,77 a	7,00 d	95,67 a	1.333,04 c
BRS Pajeú	19,33 de	9,88 ab	10,75 bc	86,7 2abc	1.514,21 bc
BRS Itaim	26,10 a	6,32 d	10,75 bc	83,60 bc	1.882,47 ab
BRS Paraguaçu	18,16 ef	9,20 abc	17,50 a	78,12 c	1.734,60 abc
BRS Potengi	23,45 b	7,38 bcd	10,70 bc	76,97 c	1.948,65 ab
BRS Cauamé	21,26 c	6,95 cd	8,50 cd	93,75 ab	1.502,61 bc
BRS Xiquexique	17,51 f	9,72 ab	13,25 b	94 ,50 a	1.974,46 ab
MÉDIA	20,98	8,61	11,09	87,88	1.749,08
DMS	1,58	34,25	3,66	10,53	493,02

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

DMS = diferença mínima significativa; P100 = peso de cem sementes; NSV = número de sementes por vagem; NVP = número de vagem por planta; %SBV = porcentagem de sobrevivência de plantas; PROD = produtividade de sementes.

DMS = least significant difference; P100 = weight of a hundred seeds; NSV = number of seeds per pod; NVP = number of pods per plant; %SBV = percentage of plant survival; PROD = seed productivity.

BRS Cauamé foi maior do que aquele encontrado por Freire Filho *et al.* (2011) para essas mesmas cultivares. Silva e Neves (2011) encontraram o P100 de 15 g para a cultivar BRS Marataoã em cultivo de sequeiro, e de 15,6 g em cultivo irrigado, enquanto para a cultivar BRS Paraguaçu o P100 foi de 16,7 g em cultivo de sequeiro, e de 17,1 g em cultivo irrigado, valores inferiores ao obtido neste estudo. Esses resultados demonstram que, além das características genotípicas, o P100 pode também ser influenciado pelo ambiente.

O NSV obtido para a cultivar BRS Marataoã foi maior do que aquele obtido para as cultivares BRS Guariba, BRS Itaim, BRS Potengi e BRS Cauamé (Tabela 3). Silva e Neves (2011), trabalhando com 20 genótipos de feijão-caupi, encontraram maiores valores de NSV para a cultivar BRS Marataoã nas condições de cultivo em sequeiro (15,2) e irrigado (17,4), em relação ao valor encontrado neste estudo. Esses resultados indicam que o NSV é influenciado pelo ambiente de cultivo.

Houve correlação negativa e significativa entre o NSV e o P100 (Tabela 4), indicando que o aumento do NSV reduz o P100, o que pode ser observado na cultivar BRS Itaim, que apresentou o maior P100 e um dos menores valores para o NSV. Correlações negativas e significativas

Tabela 4 - Estimativa de correlações entre número de vagem por planta, número de sementes por vagem, peso de cem sementes, porcentagem de sobrevivência de plantas e produtividade de cultivares de feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2010-2011

Table 4 - Estimated correlations between number of pods per plant, one hundred seed weight, number of seeds per pod, percentage of plant survival and productivity cultivars cowpea. Vitória da Conquista, Bahia, 2010-2011

	NSV	P100	%SBV	PROD
NVP	-0,051	-0,374*	-0,452**	0,376*
NSV		-0,543**	-0,213	-0,350*
P100			0,245	0,141
%SBV				-0,213

*significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; (NSV) = número de sementes por vagem; (NVP) = número de vagem por planta (NVP); (P100) = peso de cem sementes; (%SBV) = porcentagem de sobrevivência de plantas; (PROD) = produtividade de sementes.

*significant at 5% probability by F test; **significant at 1% probability by F test; P100 = weight of a hundred seeds; NSV = number of seeds per pod; NVP = number of pods per plant; %SBV = percentage of plant survival; PROD = seed productivity.

entre o NSV e o P100 também foram observadas por Andrade *et al.* (2010) e Silva e Neves (2011).

A cultivar BRS Paraguaçu obteve o maior NVP (Tabela 3). Segundo Fernandez e Miller Junior (1985), o número de vagens é um dos componentes de rendimento mais afetados pelas mudanças ambientais. Bertini *et al.* (2010), trabalhando com 47 genótipos de feijão-caupi, encontraram ampla variação para o NVP, oscilando de 5 a 73 vagens por planta entre as cultivares. Teixeira *et al.* (2010) obtiveram valores médios de 23 vagens por planta para a cultivar BRS Guariba e 18 vagens por planta para a cultivar BRS Marataoã, valores superiores ao encontrado neste estudo.

O NVP se correlacionou significativamente e positivamente com a PROD (Tabela 4), indicando que a seleção para o aumento do NVP favorece o aumento da PROD. Mohammed *et al.* (2010) também encontraram correlação positiva entre NVP e rendimento de sementes por planta. Stoilova e Pereira (2013), avaliando genótipos de feijão-caupi por meio de descritores morfológicos, concluíram que os componentes mais importantes do rendimento são o NVP e o número de sementes por planta.

Menor %SBV foi obtida pelas cultivares BRS Paraguaçu e BRS Potengi, em comparação às cultivares BRS Guariba, BRS Marataoã, BRS Cauamé e BRS Xiquexique (Tabela 3). A menor %SBV dessas cultivares provavelmente ocorreu devido ao menor vigor inicial das plantas observado à época de desbaste, o que pode ser atribuído à possível diferença no vigor das sementes utilizadas na semeadura, uma vez que não foi observada a ocorrência de ataque de pragas, doenças ou estresses ambientais ou quaisquer outros eventos que pudessem levar à redução da população final das plantas. Não houve correlação entre %SBV e PROD (Tabela 4). A correlação negativa entre NVP e %SBV indica que a redução na %SBV favoreceu o aumento do NVP, demonstrando que a planta tem capacidade de ajustar os seus componentes de produção, compensando a redução do número de plantas por área com o aumento da massa de sementes por planta.

A cultivar BRS Guariba apresentou maior PROD do que as cultivares BRS Marataoã, BRS Pajeú e BRS Cauamé (Tabela 3). A média de PROD das cultivares demonstra boa adaptação produtiva ao ambiente de cultivo. Teixeira *et al.* (2010) alcançaram produtividade de 2.221 kg ha⁻¹ para a cultivar BRS Guariba e 1.392 kg ha⁻¹ para a cultivar Marataoã, valores muito próximos ao encontrado neste estudo. Silva e Neves (2011) obtiveram produtividade média para a cultivar BRS Paraguaçu de 831,3 kg ha⁻¹ em cultivo de sequeiro, e de 1.763,2 kg ha⁻¹ em cultivo irrigado, enquanto para a cultivar BRS

Marataoã as produtividades foram de 1.025,4 kg ha⁻¹ e 1.331,3 kg ha⁻¹, respectivamente, para os cultivos em sequeiro e irrigado.

Observa-se correlação significativa e positiva entre PROD e NVP, e correlações negativas entre PROD e NSV e entre NVP e %SBV (Tabela 4). Bertni *et al.* (2010) também encontraram correlação significativa positiva entre NVP e PROD. Essas correlações indicam que o NVP é o componente que mais influencia a PROD, pois o baixo desempenho para o NSV e a redução da %SBV são compensados pelo aumento do NVP. Stoilova e Pereira (2013), avaliando genótipos de feijão-caupi por meio de descritores morfológicos, concluíram que os componentes mais importantes da produtividade de grãos são o NVP e o número de sementes por planta.

O resumo da análise de variância para os testes de avaliação da qualidade das sementes mostra que, com exceção da PC do teste de germinação, houve significância para todos os testes realizados (Tabela 5), indicando diferença na qualidade das sementes entre as cultivares.

Maior teor de água foi encontrado para a cultivar BRS Itaim do que para as cultivares BRS Marataoã, BRS Pajeú, BRS Paraguaçu, BRS Potengi, BRS Cauamé e BRS Xiquexique (Tabela 6). A cultivar BRS Itaim apresentou também a maior MMIL (Tabela 6), o que pode ser atribuído ao fator genético, uma vez que tal cultivar possui maior P100 entre as cultivares avaliadas neste estudo

(Tabela 3). No entanto, observou-se que para a cultivar BRS Marataoã, que possui as sementes mais leves entre as cultivares avaliadas neste estudo (FREIRE FILHO *et al.*, 2011), obteve-se MMIL maior do que a cultivar BRS Pajeú (Tabela 6), que possui as sementes mais pesadas, evidenciando também a influência do ambiente sobre a MMIL.

Não houve diferença significativa para a PC entre as cultivares (Tabela 6). A PC não foi eficiente para diferenciar vigor das sementes das cultivares. Resultados semelhantes são encontrados na avaliação do vigor de sementes por meio da PC em culturas como soja (TEÓFILO *et al.*, 2007), milho-doce (COIMBRA *et al.*, 2009), amendoim (ROSSETO *et al.*, 2004).

Segundo Delouche e Baskin (1973), o teste de PC é de baixa sensibilidade em avaliar o vigor, pois a redução da velocidade de germinação não está entre os primeiros eventos do processo de deterioração de sementes.

A cultivar BRS Potengi expressou %G maior que as cultivares BRS Marataoã e BRS Pajeú (Tabela 6). De acordo as normas específicas e os padrões de identidade e qualidade para produção e comercialização de sementes de feijão-caupi (BRASIL, 2005), as sementes das cultivares BRS Guariba, BRS Itaim, BRS Paraguaçu BRS, Potengi BRS, Cauamé e BRS Xiquexique, com porcentagens de germinação acima de 80%, poderiam ser comercializadas como sementes certificadas, enquanto as sementes das

Tabela 5 - Resumo da análise de variância e coeficientes de variação para o teor de água, massa de mil sementes, primeira contagem de germinação, porcentagem de germinação, condutividade elétrica, porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência de cultivares de feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2010-2011

Table 5 - Summary of analysis of variance and coefficients of variation for the water content, thousand seed mass, first count of germination, germination percentage, electrical conductivity, emergence percentage and emergence rate index of cowpea cultivars. Vitória da Conquista, Bahia, 2010-2011

FV	GL	Quadrado médio						
		U%	MMIL	PC	%G	CE	%E	IVE
Cultivar	7	0,776**	3179,48**	59,94	51,17*	6957,41**	107,69**	2,67**
Bloco	3	0,027	80,04	208,90*	697,21**	178,2	34,45	0,13
Resíduo	21	0,028	37,94	53,54	16,86	121,2	21,02	0,35
C.V. (%)		1,64	3,02	11,18	5,04	8,24	4,97	5,67

FV = fonte de variação; GL = grau de liberdade; CV(%) = coeficiente de variação; *significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; **significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; U% = teor de água; MMIL = massa de mil sementes; PC = primeira contagem de germinação; %G porcentagem de germinação; CE = condutividade elétrica; %E = porcentagem de emergência; IVE = índice de velocidade de emergência.

FV = source of variation; GL = degree of freedom; CV (%) = coefficient of variation; *significant at 5% probability by F test; **significant at 1% probability by F test; U% = water content; MMIL = thousand seed mass; PC = first count of germination; %G = germination percentage; CE = electrical conductivity; %E = emergence percentage; IVE = emergence rate index.

Tabela 6 - Valores médios para o teor de água, massa de mil sementes, primeira contagem de germinação e porcentagem de germinação de oito cultivares de feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2010-2011*Table 6* - Mean values for water content, mass of thousand seeds, first count and germination percentage in eight varieties of cowpea. Vitória da Conquista, Bahia, 2010-2011

Cultivar	U (%)	MMIL (g)	PC (%)	%G
BRS Guariba	10,30 ab	203,43 c	60 a	80 ab
BRS Marataoã	9,82 cd	204,50 c	66 a	79 b
BRS Pajeú	9,20 e	186,50 d	63 a	77 b
BRS Itaim	10,60 a	256,75 a	64 a	83 ab
BRS Paraguaçu	10,00 bc	176,25 de	71 a	83 ab
BRS Potengi	9,92 bc	227,75 b	68 a	89 a
BRS Cauamé	9,45 de	205,31 c	67 a	81 ab
BRS Xiquexique	9,95 bc	170,25 e	62 a	80 ab
MÉDIA	9,91	203,84	64	81
DMS	0,39	14,61	-	9,74

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS = diferença mínima significativa; U% = teor de água; MMIL = massa de mil sementes; PC = primeira contagem de germinação; %G porcentagem de germinação.

DMS = least significant difference; U% = water content; MMIL = thousand seed mass; PC = first count of germination; %G = germination percentage.

cultivares BRS Marataoã e BRS Pajeú poderiam ser comercializadas como sementes básicas, cuja porcentagem mínima de germinação exigida é de 70%.

Fatores ambientais, como temperatura, precipitação e umidade do ar, influenciam a qualidade fisiológica das sementes, de forma mais ou menos intensa, segundo as características do genótipo. Teixeira *et al.* (2010) alcançaram a porcentagem de 80% de germinação para a cultivar BRS Guariba, valor igual ao obtido neste estudo, e de 88 % para BRS Marataoã, superior ao obtido neste estudo.

Arruda *et al.* (2010), comparando a %G entre 19 genótipos de feijão-caupi cultivados em dois ambientes no Estado de Roraima, observaram o efeito do ambiente na variação da %G entre os genótipos. Dutra *et al.* (2007), avaliando a qualidade de sementes de feijão-caupi produzidas em quatro regiões do Estado do Ceará no mesmo ano agrícola, observaram diferenças significativas na %G das cultivares em função das localidades e dos genótipos. Esses resultados indicam que a qualidade de sementes de feijão-caupi é influenciada pela interação do genótipo com o ambiente de cultivo, assim, para a produção de sementes, tornam-se necessários estudos para recomendação de cultivares mais adaptados às condições ambientais do local de cultivo.

A maior CE foi observada na cultivar BRS Potengi (Tabela 7). Considerando as porcentagens de germinação das cultivares (Tabela 6), observa-se que o teste de condutividade não foi eficiente, uma vez que o princípio do teste relaciona alta CE com a baixa qualidade das sementes e menor germinação. No entanto, as sementes das cultivares BRS Marataoã e BRS Pajeú, de cor de tegumento esverdeado e marrom-claro, respectivamente, apresentaram menores valores de CE do que as sementes das demais cultivares que possuem tegumento branco, corroborando os resultados encontrados por Teixeira *et al.* (2010). Segundo Marcos Filho (2005), devido à função de lignina ser primariamente estrutural e protetora, o baixo teor de lignina das sementes brancas pode ser apontado como a causa da sua maior suscetibilidade à deterioração.

A cultivar BRS Cauamé apresentou porcentagem de emergência e IVE igual ao da cultivar BRS Pajeú, e menor do que as demais cultivares, sugerindo menor vigor das sementes para tal cultivar (Tabela 7). A %E e o IVE foram eficientes para separar o vigor das sementes. Esse resultado concorda com aquele encontrado por Dutra *et al.* (2007), que avaliando a qualidade de sementes de seis cultivares feijão-caupi conseguiram diferenciar o vigor das sementes produzidas no município de Limoeiro, Estado do Ceará, por meio do teste de emergência e do IVE.

Tabela 7 - Valores médios para os testes de condutividade elétrica, emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência de cultivares de feijão-caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2010-2011

Table 7 - Mean values for electrical conductivity, seedling emergence and emergence rate index of bean cultivars caupi. Vitória da Conquista, Bahia, 2010-2011

Cultivar	CE ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)	%E	IVE
BRS Guariba	159 b	93,5 a	10,95 a
BRS Marataoã	93 de	94,5 a	10,52 a
BRS Pajeú	81 e	89 ab	10,13 ab
BRS Itaim	95 de	94,5 a	10,39 a
BRS Paraguaçu	134 bc	96,5 a	11,54 a
BRS Potengi	202 a	94,5 a	10,57 a
BRS Cauamé	111 cd	80,5 b	8,92 b
BRS Xiquexique	159 b	94,5 a	11,38 a
MÉDIA	129	92	10,55
DMS	26,12	10,87	0,05

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS = diferença mínima significativa; CE = condutividade elétrica; %E = percentagem de emergência de plântulas; IVE = índice de velocidade de emergência.

DMS = least significant difference; CE = electrical conductivity; %E = emergence percentage; IVE = emergence rate index.

Conclusões

A elevada PROD alcançada por todas as cultivares, com média de 1.749,08 kg ha⁻¹, e a boa qualidade fisiológica das sementes, que atende aos padrões para produção e comercialização, indicam que Vitória da Conquista, Bahia, possui condições favoráveis para a produção de sementes de feijão-caupi, com semeadura no mês de novembro.

O NVP é o componente de produção que mais influencia a PROD.

Literatura científica citada

AKANDE, S. R. Genotype by environment interaction for cowpea seed yield and disease reactions in the forest and derived savanna agro-ecologies of south-west Nigeria. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Science*, v. 2, p. 163-168, 2007.

ANDRADE, F. N.; ROCHA, M. de M.; GOMES, R. L. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, S. R. R. Estimativas de parâmetros genéticos em genótipos de feijão-caupi avaliados para feijão fresco. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, n. 2, p. 253-258, 2010.

ARRUDA, K. R.; SMIDERLE, O. J.; VILARINHO, A. A. Uniformidade de sementes de genótipos de feijão-caupi cultivados em dois ambientes no Estado de Roraima. *Revista Agro@ambiente On-line*, v. 3, n. 2, p. 122-127, 2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Seed vigor testing handbook. East Lansing: AOSA, 1983. 88 p. Contribution, 32.

BERTINI, C. H. C. de M.; ALMEIDA, W. S. de; SILVA, A. P. M. da; SILVA, J. W. L.; TEÓFILO, E. M. Análise multivariada e índice de seleção na identificação de genótipos superiores de feijão-caupi. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 32, n. 04, p. 613-619, 2010. BERTINI, C. H. C. de M.; TEÓFILO, E. M.; DIAS, F. T. C. Divergência genética entre acessos de feijão-caupi do banco de germoplasma da UFC. *Revista Ciência Agronômica*, v. 40, n. 1, p. 99-105, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 25/2005, de 16 de dezembro de 2005, Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (Anexo V - Padrões para produção e comercialização de sementes de feijão). Brasília: SNAD/DNDN/CLAV: Diário Oficial da União, 20 dez. 2005, p. 18, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária/Mapa/ACS, 2009. 399 p.

COIMBRA, R. A.; MARTINS, C. C.; TOMAZ, C. A.; NAKAGAWA, J. Testes de vigor utilizados na avaliação da qualidade fisiológica de lotes de sementes de milho-doce (sh2). *Ciência Rural*, v. 39, n. 9, p. 2402-2408, 2009.

DELOUCHE, J. C.; BASKIN, C. C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. *Seed Science and Technology*, v. 1, n. 2, p. 427-452, 1973.

DUTRA, A. S.; TEÓFILO, E. M.; MEDEIROS FILHO, S.; DIAS, F. T. C. Qualidade fisiológica de sementes de feijão caupi em quatro regiões do estado do ceará. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, n. 2, p. 111-116, 2007.

- FERNANDEZ, G. C. J.; MILLER JUNIOR, J. C. Yield component analysis in five cowpea cultivars. **American Society for Horticultural Science Journal**, Alexandria, v. 110, n. 4, p. 553-559, 1985.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ALCÂNTARA, J. P.; BELARMINO FILHO, J.; ROCHA, M. M. BRS Marataoã: nova cultivar de feijão-caupi com grão tipo sempre-verde. **Revista Ceres**, v. 52, p. 771-777, 2006.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; DE MOURA ROCHA, M. Produção, melhoramento genético e potencialidades do feijão-caupi no Brasil. **REUNIÃO DE BIOFORTIFICAÇÃO NO BRASIL**, 4., 2011, Teresina. Resumos... Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 21 p. 1 CD-ROM. 2011.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 495.
- MOHAMMED, M. S.; RUSSOM, Z.; ABDUL, S. D. Inheritance of hairiness and pod shattering, heritability and correlation studies in crosses between cultivated cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) and its wild (var. pubescens) relative. **Euphytica**, v. 171, p. 397-407, 2010.
- MOTTA, I. S.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; INOUE, M. H.; ÁVILA, M. R.; BRACCINI, M. C. L. Época de semeadura em cinco cultivares de soja. II. Efeito na qualidade fisiológica das sementes. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 24, n. 5, p. 1281-1286, 2002.
- NEVES, A. D.; CAMARA, J. D. S.; CARDOSO, M.; SILVA, P. D.; ATHAYDE SOBRINHO, C. **Cultivo do feijão-caupi em sistema agrícola familiar**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. Circular técnica, 51.
- ROCHA, M. de M.; CAMPELO, J. E. G.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; LOPES, A. C. de A. Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 3, p. 270-275, 2009.
- ROSSETTO, C. A. V.; ARAÚJO, A. E. S.; LIMA, T. M. GUIMARÃES, E. C. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 8, p. 795-801, 2004.
- SANTOS, J. F. dos; GRANGEIRO, I. T. J.; BRITO, C. de; SANTOS, M do C. C. A. Produção e componentes produtivos de variedades de feijão-caupi na microrregião Cariri paraibano. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 214-222, 2009.
- SILVA, A. L. J.; NEVES, J. 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.
- SINGH, B. B.; EHLERS, J. D.; SHARMA, B.; FREIRE FILHO, F. R. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C. A.; TARAWALI, S. A.; SINGH, B. B.; KORMAWA, P. M.; TAMÒ, M. (Eds.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, 2002. p. 22-40.
- STOILOVA, T.; PEREIRA, G. Assessment of the genetic diversity in a germplasm collection of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) using morphological traits. **African Journal of Agricultural Research**, v. 8, p. 208-215, 2013.
- TEIXEIRA, I. R.; DA SILVA, G. C.; DE OLIVEIRA, J. P. R.; DA SILVA, A. G.; PELÁ, A. Desempenho agrônômico e qualidade de sementes de cultivares de feijão-caupi na região do cerrado. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 300-307, 2010.
- TEÓFILO, E. M.; DUTRA, A. S.; DIAS, F. T. C. Potencial fisiológico de sementes de soja produzidas no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 04, p. 401-406, 2007.