

Avaliação de cultivares de feijão-caupi submetidas a diferentes níveis de irrigação em ambiente protegido

Ariana Lisboa Meira⁽¹⁾, Thays Moura Santana⁽¹⁾, Yuri Amorim Ferreira⁽¹⁾, Leandro Mendes de Oliveira⁽¹⁾, Cláudio Lúcio Fernandes Amaral⁽²⁾, Divino Levi Miguel⁽¹⁾ e Joseane Oliveira da Silva⁽³⁾

⁽¹⁾Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem Querer Km 04, Bairro Universitário, CEP 45.031-900, Vitória da Conquista, BA. arilismeira@yahoo.com.br, santana.thaysm@gmail.com, yfamorim@hotmail.com, leandromenezes_eng@hotmail.com, divino.miguel@uesb.edu.br. ⁽²⁾Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Rua José Moreira Sobrinho, s/n, Bairro Jequiezinho, CEP 45.200-000, Jequié, BA. materdidatic@gmail.com. ⁽³⁾Instituto Federal da Bahia, Campus Vitória da Conquista, Av. Amazonas, 3150, Bairro Zabelê, CEP 45030-220, Vitória da Conquista, BA. joseaneoliveiras@yahoo.com.br

Resumo - O feijão-caupi é uma leguminosa amplamente distribuída no mundo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de cultivares desta cultura de diferentes portes em relação às variáveis de crescimento quando submetidas a níveis distintos de irrigação. Os tratamentos consistiram das quatro cultivares (BRS Pujante, BRS Guariba, BRS Marataoã, BRS Xique-xique), submetidas a quatro níveis de irrigação (40, 60, 80 e 100%, que foi a testemunha) com delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. As variáveis de crescimento diferiram entre as cultivares. As cultivares BRS Guariba e BRS Xique-xique obtiveram melhores desempenhos para as variáveis analisadas ao utilizar 80% do percentual de irrigação.

Termos para indexação: níveis de água, variáveis de crescimento, *Vigna unguiculata*

Cowpea cultivars evaluation under different irrigation levels in greenhouse

Abstract - Cowpea is a legume widely distributed in the world. The aim of this study was to evaluate the behavior of this crop cultivars of different sizes in relation to the variables of growth when subjected to different levels of irrigation. The treatments consisted of four cultivars (BRS Pujante, BRS Guariba, BRS Marataoã, BRS Xique-xique), submitted to four irrigation levels (40, 60, 80 and 100%, which was the witness) with a randomized blocks, with four replications. Growth variables differed among cultivars. The cultivars BRS Guariba and BRS Xique-xique get better performances for the variables analyzed by using 80% of the percentage of irrigation.

Index terms: water levels, growth variables, *Vigna unguiculata*

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp.), com uma produção superior a 482 Mg (toneladas) e o Nordeste representam 26,6% desta produção. Contudo a produção na Bahia em 2014 foi de 20.890 Mg (Embrapa Arroz e Feijão, 2015). Esta baixa produção é devido, seu cultivo ser realizado na região semiárida, nas quais outras culturas não desenvolvem satisfatoriamente (Alcântara et al., 2013). Nessas regiões há limitações técnicas (como uso de cultivares inadequadas, baixa fertilidade do solo, técnicas agrícolas não apropriadas), controle fitossanitário, falta de crédito e das condições climáticas (chuvas insuficientes e mal distribuídas) (Abadassi, 2015).

O estresse hídrico em estádios iniciais de desenvolvimento da semente pode resultar no decréscimo da atividade fotossintética, reduzindo a produção de assimilados, podendo ocorrer redução na qualidade fisiológica das sementes (Pedroso et al., 2009). É necessária à realização de estudos para avaliar o desempenho de cultivares desenvolvida para o cultivo em regime de sequeiro, frente às limitações hídricas impostas que ocorrem em diferentes fases de crescimento.

O comportamento das plantas às condições de estresse hídrico varia de acordo com a espécie, cultivar, tempo de exposição e fatores edáficos. Não havendo uma única variável que, seja indicativa de tolerância à seca (Nascimento et al., 2011). Neste contexto o objetivo deste trabalho foi comparar o comportamento de cultivares de feijão-caupi de diferentes portes em relação às variáveis de crescimento quando submetidas a diferentes níveis de irrigação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no período de fevereiro a junho de 2015, no Instituto Federal da Bahia (IFBA), *campus* de Vitória da Conquista – BA, situado a 923 m de altitude, com as coordenadas geográficas de 14°87'11" de latitude Sul e 40°84'44" de longitude Oeste. O clima regional é classificado como tropical de altitude (Cwa), de acordo com Köppen, e precipitação média anual de 733,9 mm. Durante a condução do experimento a temperatura média e a condutividade da água, dentro da casa de vegetação, foram de 27,0°C e 0,12 µS respectivamente.

As cultivares utilizadas foi BRS Guariba, porte semiereto; BRS Marataoã e BRS Xique-xique, porte semiprostrado; e BRS Pujante, porte semirramador. O critério de escolha dessas cultivares foi o fato destes germoplasma serem os mais cultivados na Região Sudoeste da Bahia, sendo que as sementes foram oriundas da Embrapa Semiárido, Petrolina – PE. Os tratamentos consistiram das quatro cultivares, submetidas a quatro níveis de irrigação (40, 60, 80 e 100%, que foi a testemunha) com delineamento experimental em blocos casualizados, com 4 repetições, compondo um fatorial 4 x 4, totalizando 16 tratamentos e 64 parcelas. Em cada vaso foram inseridas quatro sementes. Quando as plântulas estavam com dois pares de folhas completas, realizou-se o desbaste, deixando duas plantas por vaso, avaliando o crescimento das plantas aos 75 dias após a emergência (DAE).

Foram utilizados vasos plásticos com capacidade para 14L, com 4 furos para escoamento da água. O substrato utilizado foi o solo proveniente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) *campus* Vitória da Conquista, classificado como Latossolo Amarelo distrófico, coletado na profundidade de 0-20 cm, cujas características físico-químicas foram areia grossa= 350 g kg⁻¹; areia fina= 200 g kg⁻¹; silte= 50 g kg⁻¹; argila 400 g

kg⁻¹; classe textural = argilo-arenosa; densidade do solo= 1,09 kg dm⁻³; densidade de partícula= 2,47 kg dm⁻³; porosidade total= 55,87%; pH (H₂O) = 5,5; P = 2,0 mg dm⁻³; K⁺ = 0,2 cmolc dm⁻³; Ca²⁺=2,1 cmolc dm⁻³; Mg⁺ = 1,0 cmolc dm⁻³; Al³⁺= 0,1 cmolc dm⁻³; H⁺ = 2,1 cmolc dm⁻³; V= 60 %; m=3% e M.O = 10,0 g dm⁻³. Este solo foi seco ao ar durante 24 h e em seguida realizou-se aplicação de 3,47 kg de calcário calcídico ha⁻¹, para elevar o pH a 6,5 permanecendo em repouso durante 60 dias. Depois se realizou o enchimento dos vasos, posteriormente foram conduzidos à casa de vegetação no IFBA. Em seguida, realizou-se a adubação de plantio, com 1 g de cloreto de potássio e 10 g de supersimples para cada vaso. Após o desbaste, foi realizada a adubação de cobertura com 1,33 g de ureia vaso⁻¹, segundo recomendação da Embrapa Meio Norte (2003).

A quantidade de água necessária para alcançar os níveis de irrigação pré-estabelecidos foi calculada pelo método de retenção de água no solo, segundo metodologia descrita por Casaroli & van Lier (2008). Durante 15 DAS (dias após semeadura), a umidade do solo foi mantida ao nível de 100% de água para capacidade de vaso, para que as sementes germinassem de maneira uniforme. Posterior a este período, as irrigações foram realizadas considerando os níveis de 40, 60, 80 e 100% capacidade de vaso, com peso de, respectivamente, 15,4; 16,0; 16,8; 17,7 kg vaso⁻¹, mantendo o vaso próximo à capacidade de vaso específica para cada tratamento. O controle da irrigação determinado pelos tratamentos foi realizado a cada dois dias através do método de pesagem e a reposição da quantidade de água consumida, mantendo cada tratamento com o nível de água do solo previamente estabelecido. A colheita foi realizada quando as parcelas atingiram 80% das vagens secas.

As características avaliadas para variáveis de crescimento foram: comprimento do ramo principal (CRP), em cm, mensurado entre o colo da planta e o ápice do ramo principal; número de nós do ramo principal (NNRP), número de nós desde o nó de inserção das folhas unifolioladas (cotiledonares) até o ultimo nó do ramo principal; número de ramos laterais (NRL), número de ramos inseridos no ramo principal; florescimento inicial (FI), número de dias transcorridos da emergência à antese das primeiras flores; diâmetro do caule (DC), em mm, com auxílio do paquímetro digital; eficiência do uso da água (EUA), obtido pela relação entre peso de massa seca total produzida (g) e quantidade de água consumida (mL); água disponível (AD), obtido pela diferença entre umidade da capacidade de campo e ponto de murcha permanente, esta realizada segundo a metodologia de Reichart (1988). Exceto florescimento inicial, eficiência do uso de água e quantidade de água consumida, as demais características foram avaliadas do 22º ao 43º DAE, em intervalos de 7 dias, compreendendo parte da fase vegetativa e início da reprodutiva.

Os tratos culturais foram efetuados conforme a necessidade da cultura. Aos 25 DAE, o controle fitossanitário de *Oidium* sp, com a aplicação de 3 mL de fungicida sistêmico para 4 L de água, produto comercial Domark[®] 100 EC; e de *Aphis craccivora* com a aplicação de 3 mL de inseticida de contato e ingestão para 4 L de água, produto comercial Abamex[®] EC. O controle de plantas daninhas foi realizado por meio da capina manual nos mesmos dias da irrigação.

Os dados foram submetidos ao teste Cochran e de Lilliefors para verificação da homogeneidade das variâncias e da normalidade dos dados, respectivamente. Posteriormente realizou-se às análises de variância, os tratamentos com variáveis quantitativas (níveis de irrigação) foram submetidos à análise de regressão e os tratamentos com variáveis qualitativas (as cultivares) foram submetidos ao teste de Tukey a 1 e 5% de significância com o auxílio do SISVAR (Ferreira, 2011).

Por não apresentarem distribuição normal, os dados do comprimento do ramo principal, foram transformados pela função $y = \log(x)$; florescimento inicial e número de ramos laterais, transformados pela função $y = \sqrt{x}$. Contudo os dados foram apresentados na forma original.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados o resumo da análise de variância e os coeficientes de variação para comprimento do ramo principal (CRP), número de nós do ramo principal (NNRP), número de ramos laterais (NRL), altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC), florescimento inicial (FI) e eficiência do uso da água (EUA).

Tabela 1. Resumo da análise de variância e do coeficiente de variação para comprimento do ramo principal (CRP), número de nós do ramo principal (NNRP), número de ramos laterais (NRL), altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC), florescimento inicial (FI) e eficiência do uso da água (EUA) de cultivares de feijão-caupi, em 2015, em Vitória da Conquista-BA.

FV	Cult	NI	Cult x NI	Bloco	Erro	CV(%)
			Quadrado médio			
CRP	0,131**	0,635**	0,01478	0,006	0,013	6,93
NNRP	8,952*	72,660**	3,29905	4,233	2,272	13,73
NRL	0,521**	0,253 ^{ns}	0,08665	0,290	0,080	11,64
DC	4,597**	19,002**	0,64335	1,346	0,631	9,33
FI	0,0764**	0,525*	0,01658*	0,012	0,006	1,30
EUA	0,1889**	0,279**	0,03915	0,014	0,030	21,49

FV- Fonte de Variação, NI- Níveis de irrigação, Cult- Cultivar, CV (%) - Coeficiente de variação.

* Diferiram pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

** Diferiram pelo teste Tukey a 1% de probabilidade.

Para comprimento do ramo principal e número de ramos laterais, somente a BRS Marataoã diferiu entre as cultivares. O número de nós do ramo principal houve diferença entre BRS Xique-xique e BRS Pujante. O florescimento inicial, BRS Pujante diferiu das cultivares BRS Guariba e BRS Xique-xique, e BRS Guariba diferiu das cultivares BRS Pujante e BRS Marataoã. O diâmetro do caule diferiu entre BRS Pujante e BRS Marataoã. A eficiência do uso de água, BRS Marataoã diferiu das cultivares BRS Guariba e BRS Xique-xique. Os valores do coeficiente de variação oscilaram entre 1,30 para florescimento inicial e 21,49 para eficiência do uso da água (Tabela 2).

Tabela 2. Comprimento do ramo principal (CRP), número de nós do ramo principal (NNRP), número de ramos laterais (NRL), florescimento inicial (FI), diâmetro do caule (DC), eficiência do uso da água (EUA), quantidade de água disponível (AD) das cultivares de feijão-caupi submetidas aos diferentes níveis de irrigação, em 2015, em Vitória da Conquista, BA.

BRS Pujante	BRS Guariba	BRS Marataoã	BRS Xique-xique	CV (%)
-------------	-------------	--------------	-----------------	--------

	Variáveis de crescimento				
CRP(cm) ⁽²⁾	44,78ab	57,83a	31,94b	46,92a	6,93
NNRP ⁽¹⁾	10,44b	10,97ab	11,50ab	12,19a	13,73
NRL ⁽²⁾	6,75b	6,16b	8,34a	6,73b	11,64
FI(dias) ⁽²⁾	39,87c	38,00a	39,06 bc	38,25ab	1,30
DC(mm) ⁽²⁾	8,17b	8,86ab	9,47a	8,75ab	9,33
EUA(g mL ⁻¹) ⁽²⁾	0,79ab	0,88a	0,66b	0,90a	21,49

¹⁾Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; ²⁾Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade; CV (%) coeficiente de variação.

Em relação ao comprimento do ramo principal, os valores oscilaram entre 31,94 a 57,83, respectivamente para BRS Marataoã e BRS Guariba. Esta variação pode ser devido à diferença de porte, sendo semiereto para BRS Guariba e semiprostrado para Marataoã. Para número de nós do ramo principal, resultados variaram de 10,44 (BRS Pujante) a 12,19 (BRS Xique-xique). A cultivar BRS Marataoã, obteve 8,34 de número de ramos laterais, diferindo entre as demais cultivares. Em relação ao florescimento inicial, BRS Guariba, iniciou o florescimento com 38 dias, seguido da BRS Xique-xique com 38,25 dias.

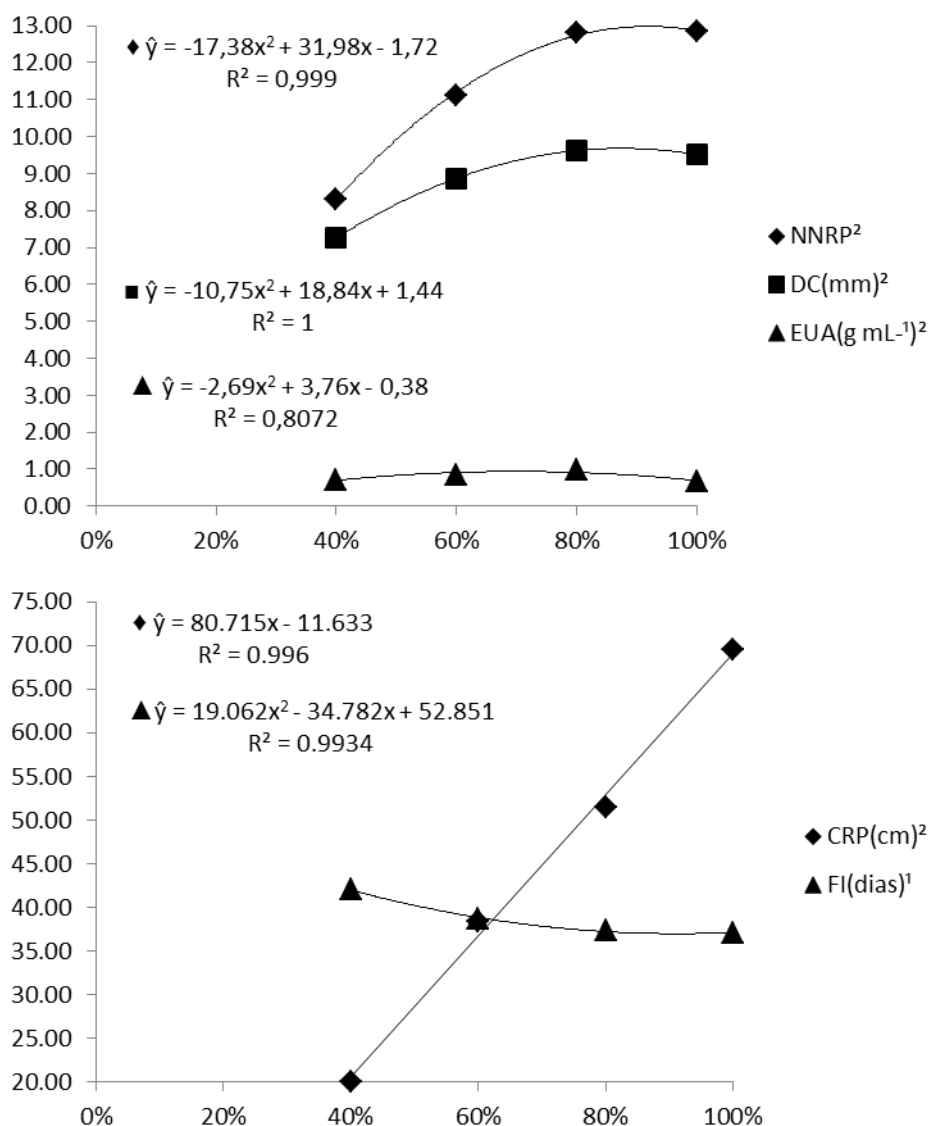
Machado et al. (2008), analisou comprimento do ramo principal, número de nós do ramo principal, número de ramos laterais e florescimento inicial de feijão-caupi para diferentes linhagens nacionais e de outros países, obtiveram valores de comprimento do ramo principal oscilando entre 24,2 a 58,8; número de nós do ramo principal variou 1,6 a 10,65; número de ramos laterais oscilou de 0,88 a 4,05 e florescimento inicial variou de 34,3 a 39,4. Resultados semelhantes para este trabalho em relação às variáveis: comprimento do ramo principal, número de ramos laterais e florescimento inicial, e superior para número de nós do ramo principal.

Resultados superiores foram obtidos por Matoso et al. (2013), em relação ao florescimento inicial, para genótipos de feijão-caupi de porte ereto e semiereto, que variou entre 50 a 59 dias, pois estes autores avaliaram o número de dias, transcorrido da emergência até o florescimento de 50% das plantas, de cada parcela, enquanto este trabalho considerou como florescimento inicial, o período do número de dias transcorridos da emergência à antese das primeiras flores. A precocidade é uma variável desejável para as cultivares quando adotam a rotação de culturas e esta cultura é cultivada na entressafra após o cultivo da cultura de verão (Santos et al. , 2012).

Em relação ao diâmetro do caule, os valores foram 9,47 (BRS Marataoã), 8,86 (BRS Guariba), 8,75 (BRS Xique-xique) e 8,17 (BRS Pujante). Resultados semelhantes foram observados por Silva et al. (2013), ao estudarem diferentes quantidades de húmus de minhoca para a cultivar BRS Pujante, cujos valores oscilaram entre 8,86 e 9,33 mm.

Em relação à eficiência do uso de água, Souza et al. (2011) ao analisarem esta variável no feijão-caupi cultivar BRS Pujante, sob sistemas de plantio exclusivo do semiárido brasileiro, obtiveram valores que oscilaram entre 17 a 31,3 kg m⁻³. Valores estes foram discrepantes ao obtido neste trabalho, pois os autores avaliaram eficiência do uso de água, pela relação entre a produção de grãos e a lâmina de água aplicada e a avaliação foi realizada 40 dias após a semeadura. Neste trabalho analisou o ciclo completo da cultura iniciando o estresse hídrico 15 dias após semeadura.

Os dados destas variáveis foram submetidos à análise de regressão, a qual constatou efeito quadrático para número de nós do ramo principal ($\hat{y} = -17,38x^2 + 31,98x - 1,72$ $R^2 = 0,999$), diâmetro do caule ($\hat{y} = -10,75x^2 + 18,84x + 1,44$ $R^2 = 1$), eficiência do uso de água ($\hat{y} = -2,69x^2 + 3,76x - 0,38$ $R^2 = 0,8072$) (Figura 1a) e florescimento inicial ($\hat{y} = 19,062x^2 - 34,782x + 52,851$ $R^2 = 0,9934$) (Figura 1b) e linear para comprimento do ramo principal ($\hat{y} = 80,715x - 11,633$ $R^2 = 0,996$) (Figura 1b).



⁽¹⁾ Médias diferiram pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; ⁽²⁾ Médias diferiram pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Figura 1. Número de nós do ramo principal (NNRP), diâmetro do caule (DC), eficiência do uso da água (EUA), comprimento do ramo principal (CRP) e florescimento inicial (FI,) das

cultivares de feijão-caupi submetidas a diferentes níveis de irrigação, em 2015, em Vitória da Conquista, BA.

Resultados semelhantes de comprimento do ramo principal e diâmetro do caule foram obtidos por Bosa et al. (2014), ao analisarem as disponibilidades hídricas do feijão caupi, 35 dias após semeadura, onde os maiores resultados foram obtidos aos 80% de disponibilidade hídrica. As variáveis avaliadas indicaram que os níveis de irrigação aplicados ao solo, influenciaram significativamente no desempenho de crescimento das cultivares de feijão-caupi.

Das variáveis analisadas para crescimento somente houve interação em relação aos diferentes níveis de irrigação para florescimento inicial (Figura 2).

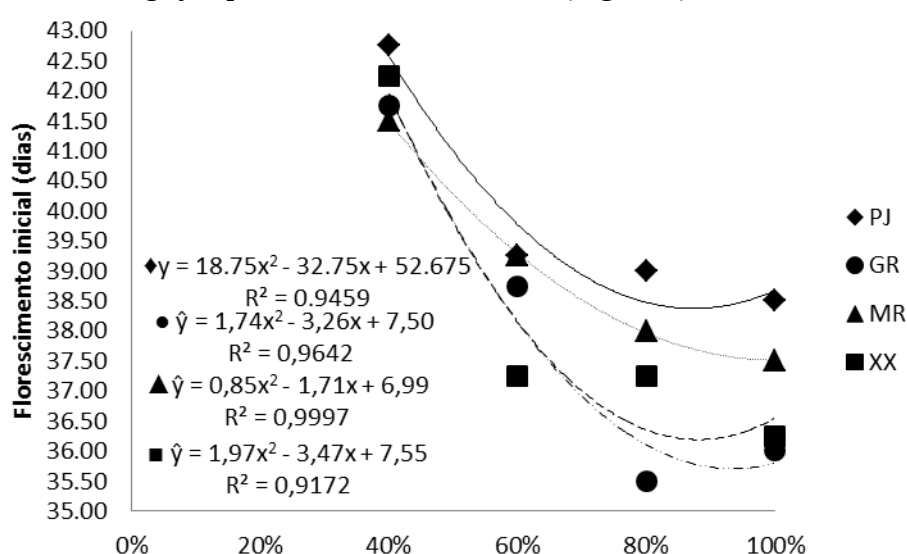


Figura 2. Interação do parâmetro florescimento inicial das cultivares de feijão-caupi submetidas a diferentes níveis de irrigação, em 2015, em Vitória da Conquista, BA.

O florescimento inicial, as quatro cultivares teve comportamento semelhante, sendo maior número de dias para o início do florescimento quando submetidas ao nível de irrigação de 40% reduzindo com o aumento da quantidade de irrigação. No entanto para os níveis de irrigação 60, 80 e 100%, entre as cultivares BRS Pujante, BRS Marataoã e BRS Xique-xique, praticamente não houve variação para o florescimento inicial. Comportamento diferente ao observado para a BRS Guariba, em relação ao percentual do nível de irrigação entre 60 a 80%.

Conclusões

As cultivares BRS Guariba e BRS Xique-xique obtêm resultados superiores em relação às cultivares BRS Pujante e BRS Marataoã, para as variáveis de crescimento;

As cultivares irrigadas com 80% de capacidade de vaso obtêm resultados superiores em comparação aos níveis de irrigação de 40 e 60% para as variáveis analisadas, exceto para florescimento inicial.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb), pelo apoio financeiro.

Referências

ABADASSI, J. Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Agronomic Traits Needed in Tropical Zone. **International Journal of Pure & Applied Bioscience**, v.3, p.158-165, 2015.

ALCÂNTARA, J. dos P.; ROCHA, M. de M.; DAMASCENO e SILVA, K. J.; FREIRE FILHO, F. R.. **Avaliação de genótipos de feijão-caupi no estado da Bahia no biênio 2010/11-2011/12**. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 3., 2013, Recife. **Anais**. Recife, Embrapa Meio-Norte, 2013. p. 1-4. Disponível em: <<http://www.conac2012.org/resumos/pdf/124q.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2016.

BOSA, C. K.; GUIMARÃES, S. L.; MOREIRA, J. C.F.; SILVA, S. L. S.; BONFIM-SILVA, E. M. Disponibilidades hídricas no desenvolvimento inicial do feijão-caupi. In: XLIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 2014, Campo Grande. **Anais**. Campo Grande 2014. p. 1-4. Disponível em: <http://www.sbea.org.br/conbea/2014/anais/R0513-3.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2016.

CASAROLI, D.; Van LIER, Q. J. Critérios para determinação da capacidade de vaso. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 32, p.59-66, 2008. DOI: 10.1590/S0100-06832008000100007

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Dados conjunturais da produção de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no Brasil (1985 a 2014): área, produção e rendimento**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2015. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 05 jan. 2016.

EMBRAPA MEIO NORTE. Disponível em <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/index.htm>. Acesso em: 29 dez. 2015

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, 2011. DOI: 10.1590/S1413-70542011000600001

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 à precocidade, arquitetura da planta e produtividade de grãos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, p.114-123, 2008.

MATOSO, A. O.; SORATTO, R. P.; ABRAHÃO, R. C.; TIRABASSI, L. H.; ROCHA, M. M. Avaliação de Genótipos de Feijão-Caupi de porte ereto e semi-ereto na safrinha em Botucatu-SP. In: III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 2013, Recife. **Anais**.

Recife: Embrapa Meio Norte, 2013. p. 1-5. Disponível em: <<http://www.conac2012.org/resumos/pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

NASCIMENTO, S. P.; BASTOS, E. A.; ARAÚJO, E. C. E.; FREIRE FILHO, F. R.; SILVA, E. M. Tolerância ao déficit hídrico em genótipos de feijão-caupi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 15, p. 853–860, 2011. DOI: 10.1590/S1415-43662011000800013

PEDROSO, T. Q.; SCALCO, M. S.; CARVALHO, M. L. M.; RESENDE, C. A.; OTONI, R. R. Qualidade de sementes de cafeeiro produzidas em diferentes densidades de plantio e regimes hídricos. **Coffee Science**, v. 4, p. 155-164, 2009.

REICHARDT, K. Capacidade de campo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.12, p.211- 216, 1988.

SANTOS, A.; CECCON, G.; CORREA, A. M.; DURANTE, L. G. Y.; REGIS, J. A. V.B. Análise genética e de desempenho de genótipos de feijão-caupi cultivados na transição do cerrado-pantanal. **Cultivando o Saber**, v.5, p.87-102, 2012.

SILVA, J. N.; DANTAS, É. E. M.; SILVA, T. H.; FIGUEREDO, J. P.; RAIMUNDO ANDRADE, R. Crescimento de feijoeiro caupi [*Vigna unguiculata* (L) Walp], submetido à adubação orgânica a base de húmus de minhoca. In: III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 2013, Recife. **Anais**. Recife: Embrapa Meio Norte, 2013. p. 1-5. Disponível em: <<http://www.conac2012.org/resumos/pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

SOUZA, C. L. C.; ROCHA, M. M.; LEMOS, DAMASCENO E SILVA, K. J. Avaliação agronômica de genótipos de feijão-caupi de porte ereto e semiereto na região Meio-Norte do Brasil. In: III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 2013, Recife. **Anais**. Recife: Embrapa Meio Norte, 2013. p. 1-5. Disponível em: <<http://www.conac2012.org/resumos/pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2016.

SOUZA, L. S. B.; MOURA, M. S. B.; SEDIYAMA, G. C.; SILVA, T. G. F. Eficiência do uso da água das culturas do milho e do feijão-caupi sob sistemas de plantio exclusivo e consorciado no semiárido brasileiro. **Bragantia**, v. 70, p.715-721, 2011. DOI: 10.1590/S0006-87052011000300030