

FEIJÃO-CAUPI SUBMETIDO A DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

SAMARA LORÂINE SOARES DA SILVA¹, SALOMÃO LIMA GUIMARÃES², JULIO CEZAR FORNAZIER MOREIRA¹, CHRISTIANE KAMILA BOSA¹, EDNA MARIA BONFIM-SILVA²

¹Mestranda (o) em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Universitário de Rondonópolis-Brasil (66) 3410- 4104 (samara.loraine@hotmail.com).

² Professor Dr. Adjunto, Pesquisador, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis-MT.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: O feijão-caupi vem se destacando no cenário nacional e neste sentido, abrem-se novas perspectivas e aplicações de manejo mais adequado para a garantia de um produto de qualidade. Para isso, é importante conhecer a sua capacidade de resposta aos níveis de déficit e excesso hídrico existentes no solo bem como o efeito em sua produção. Objetivou-se pelo presente estudo avaliar a produção de massa seca de raízes, número e massa seca de nódulos de feijão-caupi cv. BRS Nova Era submetido à disponibilidades hídricas do solo. O experimento foi realizado em casa de vegetação com delineamento inteiramente casualizado, constituído por seis disponibilidades hídricas (40, 60, 80, 100, 120 e 140% da máxima capacidade de retenção de água no solo) em quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando significativos a teste de regressão a 5% de probabilidade pelo programa estatístico Sisvar 5.3. O feijão-caupi nas disponibilidades hídricas de 77, 87 e 85% apresentaram maiores produções de massa seca de raízes (4,76 g), número de nódulos (145 nódulos) e massa seca nódulos (0,44 g), respectivamente. O estresse hídrico tanto para o excesso quanto para o déficit, influencia a produção de raiz e nodulação do feijão-caupi.

PALAVRAS CHAVE: *Vigna unguiculata* L., estresse hídrico, nodulação

COWPEA SUBMITTED TO WATER AVAILABILITIES

ABSTRACT: The cowpea comes been highlighted in the national scene and in this sense opens up new perspectives and management applications more suited to guaranty a quality product. Therefore, it is important to know their responsiveness to levels of deficit and excess water existing in the soil and the effect on its production. This study aimed to evaluate production the dry mass of roots, number and dry mass of nodules of cowpea cv. BRS Nova Era subjected to soil water availability. The experiment was conducted in greenhouse and design completely randomized with six water availability (40, 60, 80, 100, 120 and 140% of the maximum water retention in the soil) with four replications. The results were subjected to analysis of variance and when significant the regression test at 5% probability by the Sisvar statistical program. Cowpea in water availability of 77, 87 and 85% showed higher production of dry mass of roots (4.76 g), number of nodules (145 nodules) and dry matter nodules (0.44 g) respectively. Water stress both for excess and for the deficit, influences the production and root nodulation of Cowpea.

KEYWORDS: *Vigna unguiculata* L., water stress, nodulation

INTRODUÇÃO: O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) está se expandindo para a região dos cerrados, das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde é incorporado aos arranjos produtivos como safrinha após as culturas da soja e do arroz, e, em alguns locais, como cultura principal (FREIRE FILHO, 2011). Na região dos cerrados, principalmente quando é cultivado em forma de

safrinha, o feijão-caupi tem um custo muito competitivo, fator que tem feito aumentar o interesse dos produtores pela cultura, pois podem utilizar as mesmas práticas da cultura anterior. Com o aumento no mercado do feijão-caupi, abrem-se novas perspectivas e aplicação de manejo mais adequado para a garantia de um produto de qualidade (ALMEIDA, 2012). Neste contexto, a inoculação com rizóbios eficientes é uma alternativa viável para aumentar a produtividade desta cultura suprindo as necessidades de nitrogênio pelas plantas, baixando os custos de produção e elevando a renda do produtor (CHAGAS JÚNIOR et al., 2010). Porém, é a combinação de vários fatores bióticos e abióticos e que vai determinar o sucesso da inoculação. De maneira geral, para as plantas se desenvolverem há necessidade de um ponto de equilíbrio entre a quantidade de água no solo e o espaço ocupado pelo ar no solo. As leguminosas são geralmente sensíveis às inundações e o alagamento do solo pode limitar seu crescimento, pois os nódulos precisam de O₂ para manter a respiração aeróbica necessária para suprir a grande quantidade de ATP indispensável à atividade da nitrogenase. (BARDINELLI, et al., 2008). Em contrapartida o déficit de O₂ no solo podem afetar a respiração radicular e acarretar efeitos adversos ao desenvolvimento das plantas. Sendo assim, objetivou-se pelo presente estudo avaliar a produção de massa seca de raízes, número e massa seca de nódulos de feijão-caupi cv. BRS Nova Era submetido a disponibilidades hídricas do solo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis. Cada parcela experimental consistiu-se em vasos de 8 dm³ e o solo utilizado foi o Latossolo Vermelho distrófico de textura média coletado na camada de 0-0,20 m de profundidade em área de Cerrado nativo, com as seguintes características químicas: pH (CaCl₂)= 4,1; P e K = 2,4 e 28 mg dm⁻³; Ca, Mg, H e Al = 0,3; 0,2, 4,2 e 1,1 cmolc dm⁻³ respectivamente; MO= 22,7 g kg⁻¹; SB e CTC = 0,6 e 5,9 Cmolc dm⁻³, respectivamente; O pH do solo foi corrigido com a incorporação de calcário dolomítico (PRNT = 80,3%). A calagem foi realizada pelo método da saturação por bases, elevando ao nível de 60%. Após a incubação com calcário, as amostras de solo foram umedecidas à capacidade máxima de retenção de água, determinada de acordo com BONFIM-SILVA et al.(2011). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco disponibilidades hídricas (40, 60, 80, 100, 120 e 140% da capacidade máxima de retenção de água no solo) e quatro repetições. A adubação básica foi realizada via incorporação no momento do plantio. Foram aplicados fósforo e potássio nas doses de 110 e 50 mg dm⁻³, respectivamente, utilizando-se como fontes o superfosfato simples e cloreto de potássio. Utilizou-se a cultivar de feijão-caupi BRS Nova Era. A semeadura foi realizada com dez sementes por vaso, deixando-se após o desbaste três plantas por vaso. Para suprir a necessidade de nitrogênio pelas plantas, foram aplicados 5 mL de caldo bacteriano produzido a partir da multiplicação da estirpe BR3267 (*Bradyrhizobium japonicum*, recomendada para a inoculação em feijão-caupi), diretamente na área radicular de cada planta. Para obtenção do caldo bacteriano colônias puras do rizóbio foram multiplicadas por 48 horas sob agitação constante a 100 rpm no meio de cultura YMA (FRED; WAKSMAN, 1928). Diariamente cada unidade experimental foi pesada, com objetivo de repor a água consumida por evapotranspiração. Trinta e cinco dias após a implantação dos tratamentos, as plantas foram coletadas para análise das variáveis massa de raízes, nódulos e número de nódulos. Para determinação da massa seca de raízes e nódulos, as partes foram acondicionadas em sacos de papel e secados em estufa de circulação forçada a 65°C ± 5 °C, até atingir massa constante. O número de nódulos foi obtido por contagem direta. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de regressão a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Houve diferenças significativas entre as disponibilidades hídricas no solo para todos os componentes avaliados, indicando que os níveis de déficit e excedente hídrico influenciaram significativamente no desenvolvimento radicular e nodulação do feijão-caupi. O número e a massa seca de nódulos ajustaram-se ao modelo quadrático de regressão, onde em condições de déficit hídrico e alagamento do solo apresentaram valores reduzidos (Figura 1 A e B). As disponibilidades hídricas de 87,22 e 85,02% da capacidade de campo apresentaram maiores número de nódulos (145 nódulos vaso⁻¹) e produção de massa seca (0,44 g), respectivamente.

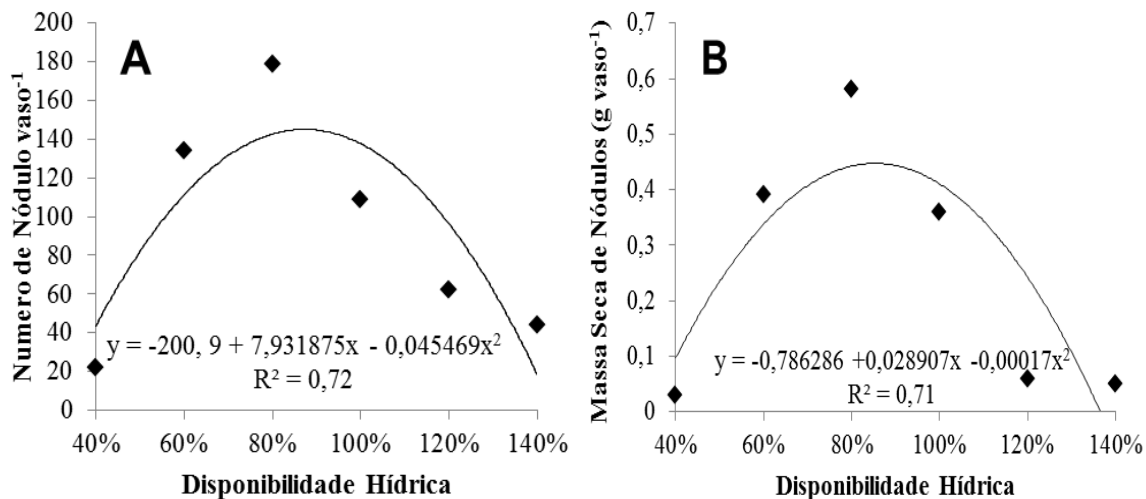


Figura 1. Número (A) e massa de nódulos (B) de plantas de feijão-caupi inoculadas com *B. japonicum* e submetidas a disponibilidades hídricas

O alagamento do solo e a consequente condição de hipoxia a que as plantas foram submetidas interferiram na nodulação do feijão-caupi. Segundo ZHANG E SMITH (2002), o alagamento do solo causa uma redução significativa no número de sítios de infecção para o rizóbio, diminuindo assim, a quantidade de nódulos radiculares formados. Por outro lado, essa diminuição pode ser decorrente da redução no crescimento radicular das plantas submetidas ao alagamento do solo. Já as flutuações osmóticas associadas aos períodos de déficit hídrico resultam em diminuição da sobrevivência das populações de rizóbio no solo ou redução no seu crescimento (SAXENA & REWARI, 1992). A massa seca de raiz comportou-se de maneira quadrática, obtendo maior produção com o solo a 77% da sua máxima capacidade de retenção de água. Assim, o excesso de água foi mais prejudicial que o déficit, havendo uma redução de 35% na produção de massa seca radicular na disponibilidade hídrica de 40% em relação com a máxima produção estimada (77%) e 47% quando feita a mesma comparação com a disponibilidade de 120% (Figura 2).

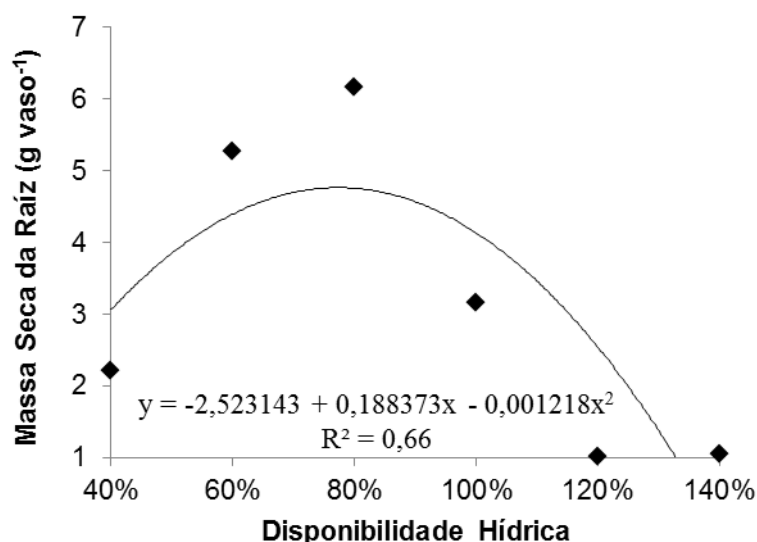


Figura 2. Massa seca de raízes de plantas de feijão-caupi inoculadas com *B. japonicum* e submetidas a disponibilidades hídricas

Outro fator comum às plantas na falta de oxigênio, conforme KOLB e LOLY (2009) é o desvio do metabolismo aeróbio para a via anaeróbia, o que induz mudanças no metabolismo respiratório do

sistema radicial produzindo substâncias tóxicas como o etanol e o lactato, além de baixo rendimento energético. ARAÚJO & FERREIRA (1997) estudando o efeito do déficit hídrico em plantas de amendoim, relataram uma maior acumulação de matéria seca de raízes, como resposta à carência hídrica do solo. A cultivar de feijão-caupi em estudo, com exceção das condições alagadas, nenhuma outra condição avaliada expressou tal característica, garantindo uma produção proporcional de matéria seca de raízes. Este resultado sugere que o feijão-caupi possui boa adaptabilidade às disponibilidades hídricas na faixa de 40 a 100% da capacidade máxima de retenção de água no solo.

CONCLUSÕES: A condição hídrica do solo influenciou diretamente a nodulação e produção de matéria seca de nódulos e raízes, com maiores reduções nas condições déficit e alagamento.

REFERÊNCIAS: ALMEIDA, W. S.; FERNANDES, F. R. B.; BERTINI, C. H. C. M.; DE S. PINHEIRO, M. S. P.; TEÓFILO, E. M. Emergência e vigor de plântulas de genótipos de feijão-caupi sob estresse salino. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** vol.16 no.10 Campina Grande Oct. 2012.

ARAÚJO, W. F & FERREIRA, L. G. R. Efeito do déficit hídrico durante diferentes estádios do amendoim. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.32, n.5, p481484, maio 1997.

BARDINELLI, P.G. Respostas bioquímicas e fisiológicas de plantas noduladas de soja submetidas à hipoxia. 2008. 103f. **Dissertação de Mestrado.** Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2008.

BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T. J. A.; CABRAL, C. E. A.; KROTH, B. E.; REZENDE, D. Desenvolvimento inicial de gramíneas submetidas ao estresse hídrico. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 180-186, abr.-jun., 2011.

CHAGAS JUNIOR, A. F.; RAHMEIER, W.; FIDELIS, R. R.; SANTOS, G.R.; CHAGAS, L. F. B. Eficiência agrônômica de estirpes de rizóbio inoculadas em feijão-caupi no Cerrado, Gurupi-TO. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 41, n. 4, p. 709-714, out-dez, 2010 .

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciênc. agrotec.**, Lavras , v. 35, n. 6, Dez. 2011.

FRED, E.B. & WAKSMAN, S.A. **Laboratory manual of general microbiology.** New York, McGraw-Hill Book Company, 1928. 143p.

FREIRE FILHO, F. R. Feijão-caupi no Brasil: Produção, melhoramento genético, avanços e desafio. Teresina: Embrapa meio-Norte, 2011.

KOLB, R.M.; JOLY, C.A. Flooding tolerance of *Tabebuia cassinoides*: Metabolic, morphological and growth responses. **Flora**, 2009.

ROCHA, M. de M.; CARVALHO, K.J.M. de; FREIRE FILHO, F.R.; LOPES, A.C. de A.; GOMES, R.L.F.; SOUSA, I. da S. Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.270-275, 2009.

SAXENA, A.K.; REWARI, R.B. Differential response of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Rhizobium combinations to saline soil conditions. **Biol. Fertil. Soils**, Berlin, 13, p. 31-34. 1992

ZHANG, F.; SMITH, D. L. Interorganismal signaling in suboptimum environments: The legume-rhizobia symbiosis. **Advances in Agronomy**, Newark, v. 76, p. 125-161, 2002.