



UMIDADE DO SOLO E POTENCIAL HÍDRICO DO FEIJÃO-CAUPI SUBMETIDO A DIFERENTES NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO

SIMONE R. M. OLIVEIRA¹, ADERSON S. ANDRADE JÚNIOR², RAMILOS R. BRITO³;
MARCUS W. L. CARVALHO⁴, FRANCISCO G. C. SOUSA⁵

¹Engenheira Agrônoma, Doutoranda, Depto. de Engenharia Agrícola, UFC/Fortaleza-CE, Fone: (0xx85) 3366-9756, simone-
raquel@hotmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Pesquisador D.Sc. Embrapa Meio-Norte/Teresina-PI.

³Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Irrigação e Drenagem, UNESP/Botucatu-SP.

⁴Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Agronomia, UFPI/Teresina - PI.

⁵Graduando em Biologia, UFPI/Teresina-PI

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA 2013 VII
Reunião Latino Americana de Agrometeorologia – VII RLAA 2013 Belém - PA, Brasil, 2 a 6
de Setembro 2013

RESUMO: Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a umidade do solo cultivado com feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) e seu potencial hídrico em função da aplicação de diferentes lâminas de irrigação, nas condições edafoclimáticas de Teresina, Piauí. O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, no município de Teresina, Piauí, durante o período de julho a setembro de 2012. Os tratamentos foram constituídos por cinco lâminas de irrigação aplicadas por meio de um sistema de irrigação por aspersão convencional, calculadas com base na reposição da evapotranspiração de referência (ET_o) local (L5=150%; L4=120%; L3=90%; L2=60% e L1=30% ET_o), estimada pelo método Penman-Monteith. Realizou-se a determinação da umidade do solo por meio de uma sonda de capacitância (FDR). Os teores médios de água no perfil do solo seguem um gradiente decrescente das lâminas de irrigação aplicadas. Em relação ao potencial hídrico, aos 15 dias após aplicação dos tratamentos (45 dias após a semeadura). Constata-se reduções, nos valores médios de potencial hídrico, seguindo o gradiente decrescente das lâminas de irrigação: -0,07 MPa (L5); -0,15 MPa (L4); -0,19 MPa (L3); -0,29 MPa (L2); -0,34 MPa (L1).

PALAVRAS-CHAVE: *Vigna unguiculata* (L.) Walp., manejo de irrigação, ecofisiologia.

SOIL MOISTURE AND POTENTIAL WATER COWPEA SUBMITTED TO DIFFERENT IRRIGATION LEVELS

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate soil moisture cultivated with cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) and its water potential due to the application of five irrigation in environmental conditions of Teresina, Piauí. The experiment was conducted in the experimental field of Embrapa Meio-Norte in the city of Teresina, Piauí, during the period July to September 2012. The treatments consisted of five irrigation water applied through a sprinkler irrigation system calculated based on the replacement of the reference evapotranspiration (ET_o) site (L5 = 150%; L4 = 120%; L3 = 90%; L2 = 60% and L1 = 30% ET_o) and estimated by the Penman-Monteith method. Was conducted to determine the soil moisture through a capacitance probe (FDR). The concentration of water in the soil profile follow a decreasing gradient of irrigation applied. In relation to water potential at 15 days after treatment (45 days after sowing), there were reductions in the mean values of water





potential, following the decreasing gradient of irrigation: -0.07 MPa (L5); -0.15 MPa (L4), -0.19MPa (L3), -0.29MPa (L2), -0.34MPa (L1).

KEYWORDS: *Vigna unguiculata* (L.) Walp., irrigation management, ecophysiology.

INTRODUÇÃO

O potencial hídrico é uma medida de energia livre da água por unidade de volume ($J m^{-3}$). O crescimento celular, fotossíntese e produtividade de cultivos são todos fortemente influenciados pelo potencial hídrico e seus componentes (TAIZ & ZEIGER, 2004). O estado de água nos diversos órgãos das plantas é uma propriedade dinâmica afetada pelo balanço entre a perda do vapor d'água pelas folhas para a atmosfera e a absorção de água pelas raízes. As taxas de transpiração, de fotossíntese e de crescimento são afetadas pelas alterações no estado hídrico das plantas. A medição do potencial de base, corresponde à medição feita pela manhã, antes do sol nascer, é um parâmetro indicativo do armazenamento de água no solo, uma vez que há tendência de equilíbrio entre as condições hídricas da planta e do solo. As medidas do potencial de base podem refletir as condições hídricas tanto do solo quanto da raiz. Nascimento (2009) ao avaliar o efeito do déficit hídrico sobre as características fisiológicas e produtivas do feijão-caupi verificou, sob irrigação plena, um potencial hídrico de -0,85 MPa, para o genótipo BRS-Paraguaçu e na condição de estresse hídrico estes valores decresceram para -1,22 MPa. Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar a umidade do solo cultivado com feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) e seu potencial hídrico em função da aplicação de diferentes lâminas de irrigação nas condições edafoclimáticas de Teresina, Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Meio-Norte no município de Teresina, PI (05° 05' de latitude Sul e 42° 48' de longitude Oeste e altitude de 74,4 m), durante o período de julho a setembro de 2012. O clima do município, de acordo com a classificação climática de Thornthwaite e Mather (1955), é C1sA'a', caracterizado com subúmido seco, megatérmico, com excedente hídrico moderado no verão (BASTOS e ANDRADE JÚNIOR, 2008). O solo da área experimental é um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2006). As características físico-hídricas e químicas encontram-se, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2. O preparo do solo consistiu de uma roçagem, aração e gradagem. Na adubação de fundação foram aplicados 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 50 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio). A cultivar BRS Itaim, foi semeada manualmente no dia 14/07/2012. A adubação de cobertura foi realizada aos 15 dias após a semeadura do feijão-caupi, aplicados 20 kg ha⁻¹ de N (sulfato de amônio).

Tabela 1. Características físico-hídricas do solo da área experimental. Teresina, PI, 2012.

Prof. (m)	Granulometria (g.kg ⁻¹)				Ds (Mgm ³)	CC* (% em volume)	PMP	Classificação Textural
	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila				
0,0 – 0,2	532,0	344,5	37,5	86,0	1,65	22,00	9,34	Areia Franca





0,2 – 0,4 453,0 358,5 52,5 136,0 1,70 20,83 11,00 Franco arenoso

Fonte: Laboratório de Solos - Embrapa Meio-Norte. Parnaíba - PI, 2012. * CC: capacidade de campo definida a – 10 kPa. PMP: ponto de murcha permanente; Ds: densidade do solo.

Tabela 2. Características químicas do solo da área experimental. Teresina, PI, 2012.

Prof (m)	Resultados												
	MO	pH	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H + Al	S	CTC	V	m
	g.kg ⁻¹	H ₂ O	mg.dm ⁻³						cmol.dm ⁻³				%
0,0-0,2	5,24	5,70	12,80	0,20	1,67	0,86	0,01	0,00	3,30	2,74	6,04	45,36	0,0
0,2-0,4	4,46	5,42	4,10	0,13	1,09	0,68	0,01	0,42	4,47	1,91	6,38	29,93	18,0

Fonte: Laboratório de Solos, Embrapa Meio-Norte, Parnaíba - PI, 2012.

Os tratamentos foram constituídos por cinco lâminas de irrigação (393; 340; 300; 260 e 202 mm), aplicadas por meio de um sistema de irrigação por aspersão convencional (emissores espaçados 12 m x 12m) e calculadas com base na reposição da evapotranspiração de referência (ET_o) local (L5 = 150%; L4 = 120%; L3 = 90%; L2 = 60% e L1 = 30% ET_o), estimada pelo método Penman-Monteith. Da sementeira até os 30 dias após o plantio foram aplicadas lâminas uniformes de irrigação, repondo-se a ET_o do dia anterior, a partir dos 30 dias após a sementeira (DAS) foram aplicadas as lâminas diferenciadas de irrigação, às segundas, quartas e sextas-feiras, repondo-se a ET_o acumulada dos dias anteriores. Dos 55 aos 63 dias após a sementeira (DAS), foram aplicadas novamente lâminas uniformes de irrigação, repondo-se 100% da ET_o do dia anterior, não provocando estresse hídrico às plantas. As lâminas de irrigação foram medidas utilizando-se dezesseis coletores, instalados nas faixas irrigadas, distribuídos em quatro linhas centrais paralelas aos aspersores e espaçados três metros entre si. O monitoramento do conteúdo de água no perfil do solo foi realizado por meio de uma sonda de capacitância (FDR) modelo Diviner 2000[®]. Para tanto, foram instalados aos 11 DAS e a 20 cm da linha de plantio do feijão-caupi, 20 tubos de acesso de PVC, com 1,5 m de comprimento. As leituras de frequência relativa (FR) foram realizadas diariamente, sempre antes e aproximadamente 24 horas após as irrigações. O conteúdo médio de água no solo em cada camada (10, 20, 30 e 40 cm) foi calculado pela média dos valores de umidade medidos nos quatro tubos de acesso. As determinações do potencial hídrico nas plantas foram obtidas por meio da câmara de Scholander (SCHOLANDER et al., 1965). Para tanto foram coletadas ao acaso, duas folhas de duas plantas diferentes de cada lâmina, pertencentes a uma área útil de 6 m² (5,0 x 1,2 m). As amostras foliares foram coletadas aos 30 e 45 DAS, ou seja, antes e 15 dias após a aplicação dos tratamentos, respectivamente, segundo a metodologia proposta por Mendes et al. (2007), no horário entre 4:00 e 6:00 horas (potencial de base).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, encontram-se as variações da umidade no perfil do solo (0 - 40 cm), ocorridas em função da aplicação das diferentes lâminas de irrigação.



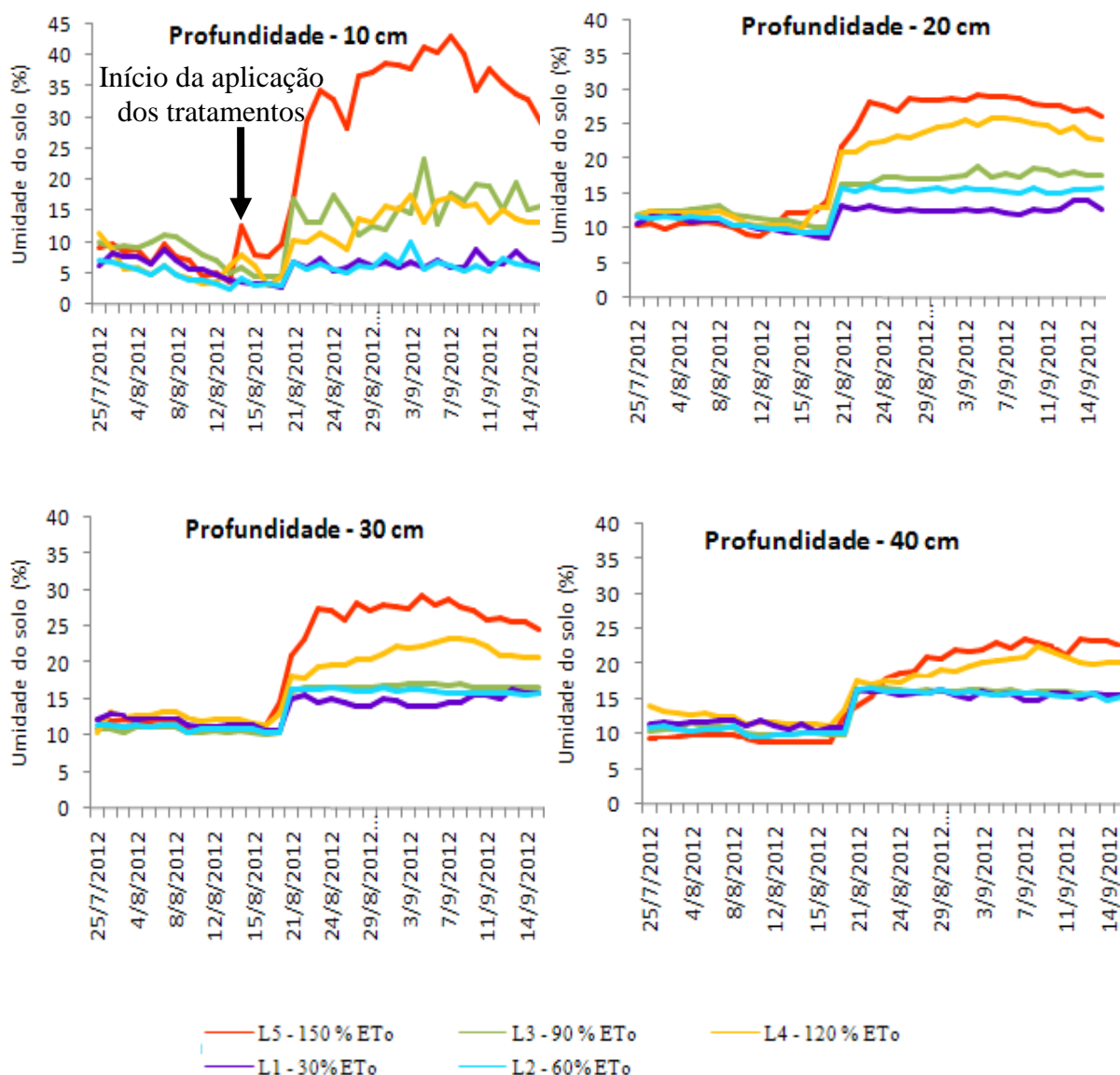


Figura 1 - Variação da umidade no perfil do solo (0 - 40 cm), durante o ciclo da cultura do feijão-caupi, sob diferentes lâminas de irrigação. Teresina, PI, 2012.

Uma vez que da sementeira até os 30 dias após o plantio foram aplicadas lâminas uniformes de irrigação, observa-se que não houve variação no conteúdo de água no solo nesse período. Os níveis no conteúdo de água no solo seguiram o gradiente decrescente das lâminas de irrigação aplicadas (L5=150%, L4=120%, L3= 90%, L2=60% e L1=30% ET₀) dispostas nas faixas e houve variação no conteúdo de água no solo ao longo do perfil do solo, durante o período de aplicação das lâminas diferenciadas. Na camada de 20 cm a variação no conteúdo de água no solo está diretamente relacionada a magnitude da lâmina de irrigação aplicada, ou seja, quanto maior a lâmina de irrigação aplicada, maior o conteúdo de água no solo. Nas lâminas L3, L2 e L1, esse comportamento foi menos evidente devido à quantidade de água

aplicada ser menor e corresponderem aos estresses hídricos, abaixo do valor da ETo. A lâmina L4 foi a única cujo conteúdo médio de água no perfil do solo (20 cm) aproximou-se dos valores da capacidade de campo (22%) (Tabela 1). Nas profundidades de 30 cm e 40 cm quando submetidas às menores lâminas (L2 e L1), constata-se elevação no conteúdo de água no solo alcançando a lâmina L3, o que pode estar associado ao não alcance das raízes como consequência do elevado estresse hídrico que ocorreu nestas lâminas. Em relação ao potencial hídrico, visualiza-se na Figura 2, que antes da aplicação dos tratamentos, os valores médios de potencial hídrico (Ψ_w) das plantas eram iguais a -0,08 MPa. Aos 15 dias após aplicação dos tratamentos (45 dias após a semeadura), com exceção dos valores médios observados na lâmina de 393 mm (L5), constata-se variações e reduções, nos valores médios de potencial hídrico: -0,34 MPa (L1); -0,29 MPa (L2); -0,19 MPa (L3); -0,15 MPa (L4) e -0,07 MPa (L5) correspondendo às lâminas de irrigação de 201, 260, 300, 340 e 393 mm, respectivamente.

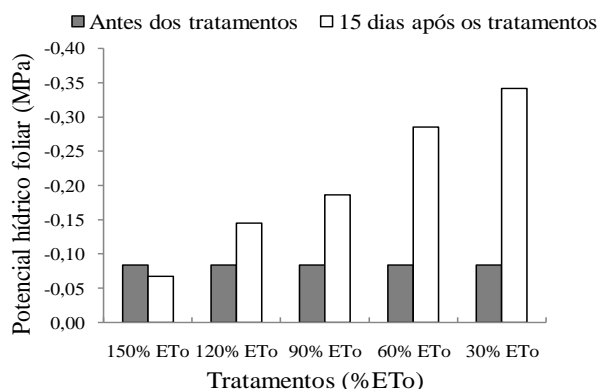


Figura 2. Variação do potencial hídrico, aos 45 dias após a semeadura, em função das diferentes lâminas de irrigação. Teresina, PI. 2012.

Os potenciais hídricos determinados nessa pesquisa mostraram-se elevados, porém esse comportamento está de acordo com o observado por Gomes Filho e Tahin (2002) ao verificar o efeito do estresse hídrico em duas cultivares contrastantes de feijão-caupi, sob condições de campo, a fim de identificar e selecionar cultivares com melhor nível de adaptação às condições desfavoráveis típicas das regiões semi-áridas. O autor observou que o fechamento dos estômatos e uma diminuição na atividade fotossintética, durante a acentuada deficiência de água no solo, proporcionou a manutenção de valores de potencial hídrico relativamente altos.

CONCLUSÕES

Os teores médios de água no perfil do solo seguem um gradiente decrescente das lâminas de irrigação aplicadas. Aos 15 dias após aplicação dos tratamentos, houve reduções nos valores médios de potencial hídrico que, assim como os teores médios de água no perfil do solo, também seguiram o gradiente decrescente das lâminas de irrigação.



REFERÊNCIAS

- BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Boletim Agrometeorológico do ano de 2008 para o município de Teresina, PI**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 37p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 181). 2009.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- GOMES FILHO, R. R.; TAHIN, J. F. Respostas fisiológicas de cultivares de caupi (*Vigna unguiculata*, L.) eretos e decumbentes a diferentes níveis de irrigação. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.10, n.1-4, jan/dez, 2002.
- MENDES, R. M. de S.; TÁVORA, F. J. A. F.; PINHO, J. L. N. de; PITOMBEIRA, J. B. Relações fonte-dreno em feijão-de-corda submetido à deficiência hídrica. **Ciência Agrônoma**, v.38, n.1, p.95-103, 2007.
- NASCIMENTO, S. P. do. **Efeito do déficit hídrico em feijão-caupi para identificação de genótipos com tolerância à seca**. 2008. 112 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2009.
- SCHOLANDER, P. F.; HAMMEL, H. T.; BRADSTREET, E. D.; HEMMINGSEN, E. A. Sap pressure in vascular plants. **Science**, Cambridge, v. 148, p. 339-346, 1965.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The water balance. **Publications in Climatology**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p.

