

CRESCIMENTO DO PEQUIZEIRO EM RESPOSTA A IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO

Raiane Ferreira de Miranda¹, José Alves Júnior², Gustavo Xavier Lima³, Derblai Casaroli², Adão Wagner Pêgo Evangelista⁴, Márcio Mesquita⁴

¹ Mestranda em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia -GO.

² Doutor em Agronomia, Professor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia -GO.

³ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia -GO.

⁴ Doutor em Engenharia Agrícola, Professor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia -GO.

RESUMO: O pequizeiro, nativo do bioma cerrado, apresenta alta adaptação à estação seca e a solos pobres. Entretanto, acredita-se que em condições sem déficit hídrico e boa fertilidade do solo, as plantas podem se desenvolver melhor que em condições naturais viabilizando seu cultivo para fins comerciais. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar as respostas de plantas de pequi a irrigação e adubação em termos de crescimento e status hídrico. Para isso, utilizaram-se 120 plantas jovens de pequi (4 a 5,2 anos), espaçadas a 5,0x5,0m, sendo avaliadas mensalmente, a altura de plantas e diâmetro do caule. O potencial de água nas folhas (Câmara de Schölander) e o teor de água no solo na camada de 0,0 - 0,9 m (sonda FDR modelo DIVINER 2000) foram medidos no período seco e no chuvoso. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com 16 plantas por bloco, onde foram avaliados quatro tratamentos no esquema de parcelas subdivididas (8 irrigadas: 4 adubadas e 4 não adubadas, e 8 não irrigadas: 4 adubadas e 4 não adubadas) com seis repetições. Embora a irrigação tenha proporcionado maiores teor de água no solo e potencial de água na folha, não houve diferenças significativas no crescimento das plantas. O pequizeiro, de 4 a 5,2 anos de idade, não respondeu em termos de crescimento ao fornecimento de água e fertilização do solo.

Palavras-chave: *Caryocar brasiliense*. Estresse hídrico. Adubação. Irrigação. Frutas nativas.

WATER DEFICIT AND SOIL FERTILITY IN NUT CROP IN BRAZILIAN CERRADO REGION

ABSTRACT: The *Caryocar brasiliense* specie is adapted to dry season of Brazilian Cerrado. However, little is known about the mechanisms used by these plants to survive to water stress. Therefore, aimed with this study, to evaluate the souari nut trees responses to irrigation and fertilization, monitoring of water depletion in soil and the leaf water potential relating to growth rate of plants. It was used 120 trees of souari nut trees (4-5,2 years), spaced at 5.0 x 5.0 m, measuring monthly, plant height and stem diameter. The potential for water on the leaves (Scholander Chamber) was obtained once the dry season and another in rainy season, and the soil moisture was measured weekly of 0.0 to 0.9 m (probe FDR model DIVINER 2000). The experiment was conducted in randomized blocks with 16 plants per block, where they were evaluated two treatments in a split plot (8 trees irrigated: 4 trees fertilized and 4 trees no fertilized, and 8 trees non-irrigated: 4 trees fertilized and 4 trees no fertilized) with

six replications. While irrigation has provided greater soil moisture of 0.0 to 0.9 m, not observed significant differences in tree growth, while the leaf water potential was superior to non-irrigated plants. So, the souari nut tree, not respond in growth the supply of water and fertilization.

Key words: *Caryocar brasiliense*. Water stress. Fertilization. Irrigation. Native fruits.

INTRODUÇÃO

O cerrado abrange uma área de aproximadamente 22% do território brasileiro. A busca por áreas de produção agrícola e pastoril tem levado a ocupação deste bioma, e como consequência o desaparecimento da flora nativa em função do desmatamento desenfreado, limitando os recursos naturais e a biodiversidade (CALDAS *et al.*, 2009).

O pequi, pertence ao gênero *Caryocar*, que engloba espécies exclusivas da América tropical, está entre as plantas que possui importância socioeconômica e ambiental do Cerrado. Há décadas o pequi é explorado de forma extrativista, devido seu valor medicinal, alimentício e oleaginoso (ALMEIDA *et al.*, 1998). Contudo ainda não existem plantios comerciais produtivos dessa frutífera.

A incorporação do pequi nos sistemas produtivos regionais apresenta-se como uma alternativa promissora para a utilização racional dos recursos naturais do Cerrado, objetivando o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida da população local. Alguns estudos apontam para uma alta resistência desta espécie ao déficit hídrico do cerrado e as condições de baixa fertilidade natural dos solos (ALVES JÚNIOR *et al.*, 2013; ALVES JÚNIOR *et al.*, 2015).

Contudo, a adaptação da planta ao bioma não impede respostas a irrigação e a adubação. A nutrição de plantas arbóreas nativas apresenta variação na demanda por nutrientes conforme a espécie, o estágio de desenvolvimento e pelo período climático, sendo mais intenso na fase inicial do crescimento, e relacionada com a capacidade de síntese de biomassa (FURTINI NETO, 1996). Outro aspecto a se considerar é quanto a comprovação da capacidade de espécies nativas em responder a uma maior disponibilidade de nutrientes. Estudos dentro desse contexto (HARIDASAN, 2000) indicam uma resposta positiva à adubação, contudo, estes ainda não conseguiram quantificar o aumento de crescimento das árvores ou caracterizar todas as mudanças provocadas pela adubação.

O presente estudo teve como objetivo avaliar as respostas de plantas de pequi a irrigação e adubação em termos de crescimento e status hídrico.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em área experimental da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia-GO (16°35'12" S; 49°21'14" W; 730 m). Segundo Köppen-Geiger o clima foi classificado como tropical Aw (quente e semi-úmido) com estação seca

bem definida (maio-setembro), concentrando-se as chuvas nos meses de outubro a abril, com média anual de 1.520 mm. A temperatura média anual é de 22,9°C. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2006).

O experimento foi iniciado em 2009, em uma área experimental de 3000 m², onde foram transplantadas 120 plantas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), espaçadas a 5,0 x 5,0 m, sendo 96 plantas úteis e 24 de bordadura. As covas foram abertas (0,40 x 0,40 x 0,40 m), no espaçamento 5 x 5 m, e no plantio foi aplicado 100 g P₂O₅ por cova, utilizando como fonte de fósforo o Superfosfato Simples, para todo o experimento. Os tratamentos culturais, como adubação, controle do mato e poda estão descritos em Alves Júnior *et al.* (2013) e Alves Júnior *et al.* (2015).

O solo da área experimental é proveniente de uma área de 10 anos de pousio coberto por braquiárias, e a análise do solo antes do plantio, na camada de 0,0 a 0,2 m, apresentou as seguintes características químicas: pH (CaCl₂) = 4,7; MO = 1,5 %; P (Mehlich) = 1,7 mg dm⁻³; Al = 0,0 mmolc dm⁻³; H+Al = 43 mmolc dm⁻³; K = 60,0 mg dm⁻³; Ca = 10 mmolc dm⁻³; Mg = 4,0 mmolc dm⁻³; CTC = 59 mmolc dm⁻³; V(%) = 26,5%; e as seguintes características físicas: Areia = 31%; Silte = 23% e Argila = 46% (textura Franco-argila); com retenção de água estimada em 1,5 mm cm⁻¹.

O experimento foi instalado em blocos casualizados com 4 tratamentos (Irrigação e adubação orgânica; Irrigação sem adubação orgânica; Sem irrigação e com adubação orgânica; Sem irrigação e sem adubação orgânica), 6 blocos com 16 plantas por bloco, no esquema de parcelas subdivididas sendo 8 irrigadas (4 adubadas e 4 não adubadas) e 8 não irrigadas (4 adubadas e 4 não adubadas). Desde a instalação do experimento, a adubação de cobertura vem sendo realizada no mês de novembro, sendo aplicados 12,5 kg de material de compostagem e 1,0 kg de Yorin em um raio de 0,5 m do tronco das plantas, correspondente a kg de N-P-K, dosagem padrão utilizada por pequenos produtores da região na produção de frutíferas.

A irrigação utilizada foi por microaspersão, com um emissor por planta (50 L h⁻¹; 15 mca; 2,0 m de raio molhado). Aplicaram-se quantidades de água equivalente a evapotranspiração da cultura, utilizando-se K_C = 0,7 (representativo para um pomar de frutíferas em formação) e coeficiente de redução (K_{loc}) estimado para 50% da área molhada, sendo a frequência de irrigação de sete dias.

As plantas de pequi foram avaliadas entre o quarto (2013) e o quinto ano de idade (2014). O crescimento das plantas foi avaliado mensalmente: diâmetro do caule, medido a 0,10 m do solo, altura de plantas, medida do nível do solo a ponta do ramo mais alto, utilizando um clinômetro. Avaliou o potencial de água na folha (Ψ_w), a partir da câmara de pressão Schölander *et al.* (1965), obtendo uma medida no final da estação seca (outubro) e outra na estação chuvosa (dezembro) no ano de 2014. O teor de água no solo foi monitorado, na camada 0,0 - 0,90 m, de julho a outubro de 2014, com o auxílio de uma sonda FDR modelo DIVINER 2000, calibrada conforme metodologia descrita em Silva *et al.* (2007).

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o pacote estatístico Assistat 7.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fornecimento de água via irrigação e a adubação não proporcionaram aumento no crescimento ($P \geq 0,5$) comparativamente as plantas cultivadas em condições de déficit hídrico do cerrado (Figura 1). A variação no crescimento em altura no período em estudo foi de 4,10 a 4,90m nas plantas não irrigadas e entre 3,80 a 4,74m nas plantas irrigadas, quanto ao diâmetro a variação foi entre 0,14 a 0,16m quando não irrigadas e entre 0,13 a 0,17m para as plantas irrigadas.

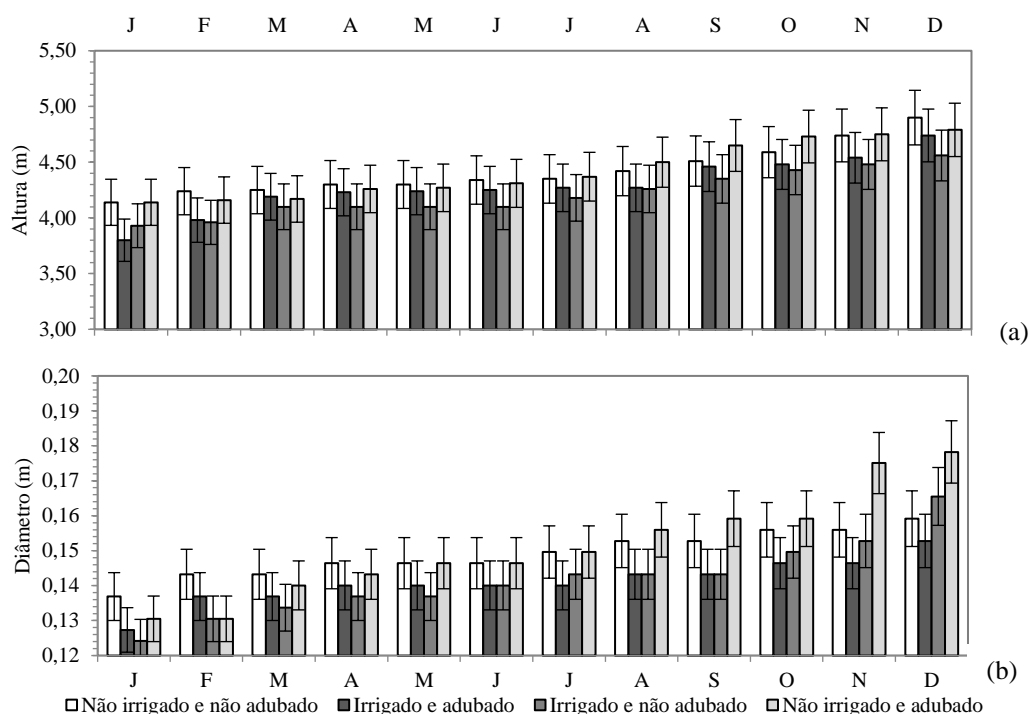


Figura 1. Crescimento em altura (a) e diâmetro (b) do pequi entre o quarto e o quinto ano, cultivado em Goiânia-GO, 2014.

Alves Júnior *et al.* (2013) estudando o crescimento de plantas jovens de pequi (no primeiro ano em campo), não verificaram diferença no crescimento das plantas em função do fornecimento de água, corroborando com os resultados encontrados neste estudo (Figura 1). No período seco (março a outubro) as plantas irrigadas receberam em média $3.410 \text{ l.planta}^{-1}$ de água, e no mesmo período a lâmina de déficit foi aproximadamente 70 mm (Figura 2a e b), o que não limitou o crescimento e incremento no diâmetro do pequi.

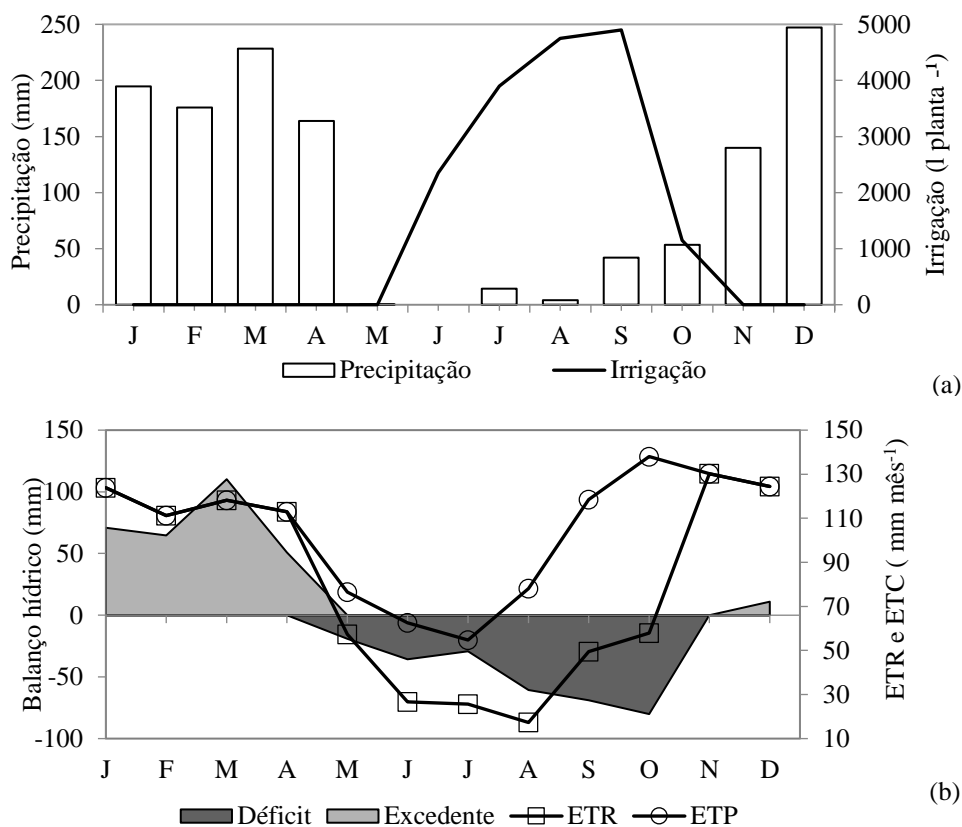


Figura 2. Precipitação pluviométrica (mm) e volume de água (L planta⁻¹ mês⁻¹) fornecido ao pequizeiro em pomar em Goiânia-GO, do 4º. ao 5º ano (a) e balanço hídrico climatológico (b) (CAD=125, Latossolo Vermelho Distroférrico) no ano de 2014 em Goiânia-GO.

Há decréscimo na taxa de crescimento em altura e diâmetro (Figura 3a e 3b) em todos os tratamentos avaliados durante a estação de inverno (junho a setembro). Nesse período houve uma redução da disponibilidade de energia em termos de radiação e temperatura do ar, além de caracterizar um período de déficit hídrico no solo (Figura 2c) afetando os tratamentos não irrigados. Plantas nativas apresentam variação de seus eventos fenológicos de acordo com a cronologia climática do Cerrado, nesse período de redução da disponibilidade hídrica no solo, a planta desenvolve mecanismos de ajustamento osmótico, o principal responsável a sobrevivência da planta nesta condição (CHAVES FILHO; SERAPHIN, 2001).

Como o estudo de irrigação em pequizeiros é ainda recente, não existem registros de Ψ_w para a planta, os valores médios encontrado neste estudo foram de -0,97 e -0,83 MPa para as plantas irrigadas nas estações seca e chuvosa na região de estudo, e -1,22 e -0,94 MPa para as plantas não irrigadas, nas mesmas condições descritas anteriormente (Tabela 1). Plantas frutíferas comerciais apresentam Ψ_w variáveis: abacate o potencial de água foliar crítico varia entre -0,90 a -1,20 Mpa (CHARTZOULAKIS *et al.*, 2002), em citros de -1,20 a -2,30 (SYVERTSEN; LLOYD, 1994) e para a manga de -1,20 a -1,80 (COELHO *et al.*, 2000). Possivelmente por não ter mantido constante o Ψ_w nos períodos seco e chuvoso na região, a irrigação aplicada (Figura 2a) não foi suficiente para promover maior crescimento das plantas.

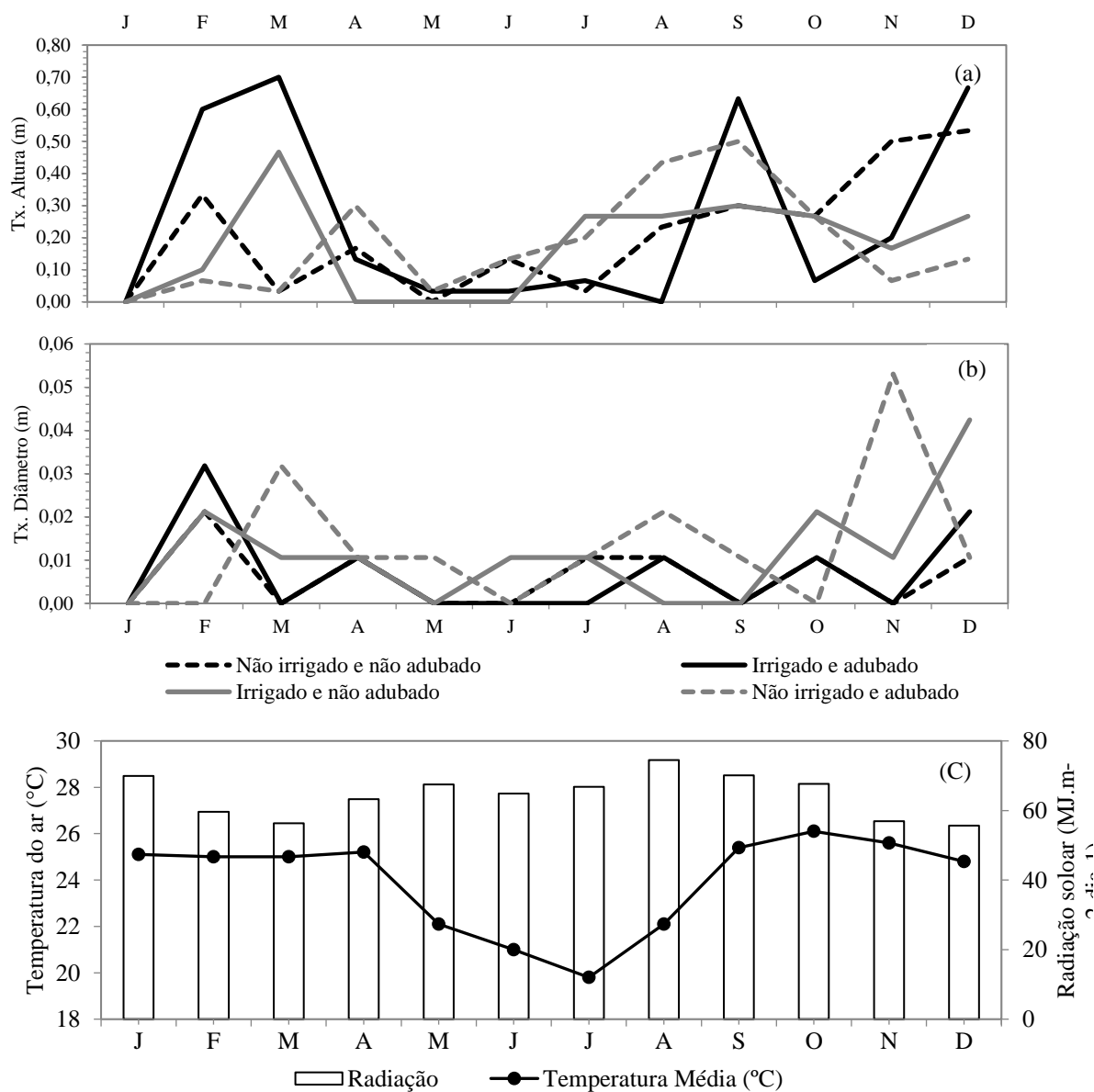


Figura 3. Taxa de crescimento em altura (a) e diâmetro (b) do pequiizeiro entre o quarto e o quinto ano e temperatura média do ar e radiação solar (c) em Goiânia-GO, 2014.

Tabela 1. Potencial de água na folha (Ψ_w , MPa) do pequiizeiro irrigado e não irrigado durante as estações seca e chuvosa. Goiânia-GO, 2014.

	Estação seca		Estação chuvosa	
	Irrigado	Não irrigado	Irrigado	Não Irrigado
Planta 1	-1,01	-1,07	-0,83	-0,68
Planta 2	-0,95	-1,25	-0,72	-1,23
Planta 3	-0,95	-1,35	-0,93	-0,9
Média	-0,97a	-1,22a	-0,83a	-0,94a
CV%	3,96	11,76	13,10	29,51
σ desvios	0,04	0,14	0,11	0,28

*Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Observa-se que a irrigação proporcionou maior conteúdo de água no solo ($P \leq 0,5$) na camada de 0 a 0,90 m, sendo esta de 0,23 e 0,13 $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$ no perfil para área irrigada e não irrigada (Figura 4). A umidade do solo estimada na capacidade de campo (Θ_{CC}) e no ponto de murcha permanente (Θ_{PMP}) foi de 0,36 $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$ e 0,24 $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$, respectivamente. Nota-se que mesmo irrigando o conteúdo de água no solo só foi superior a Θ_{PMP} na profundidade de 0,60m (Figura 4).

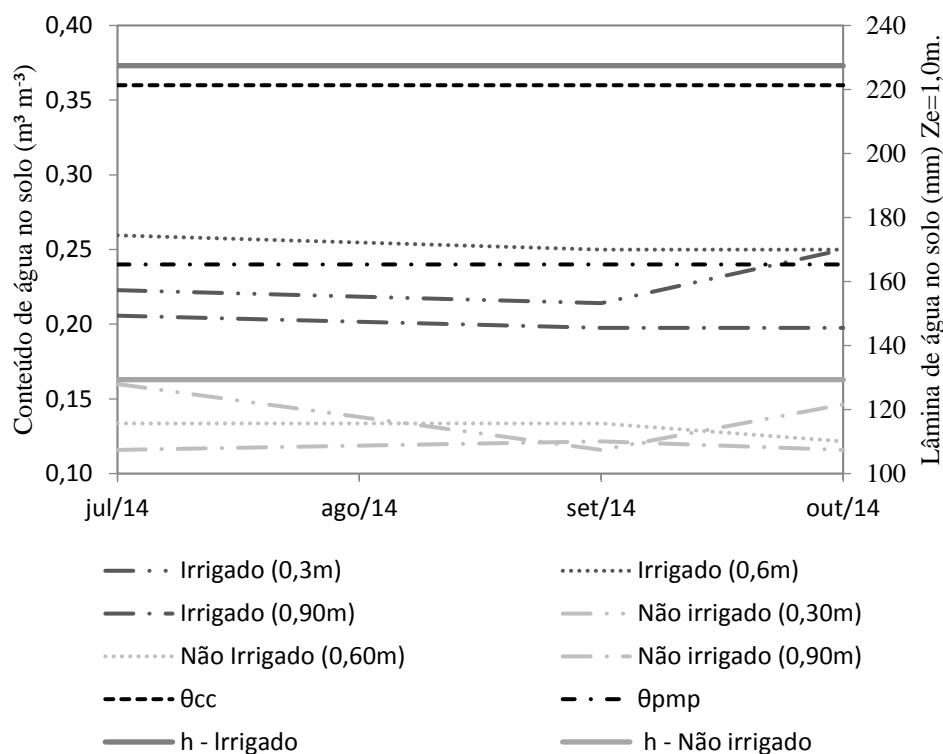


Figura 4. Variação do conteúdo de água no solo ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$), média da camada de 0 a 0,9 m, umidade na capacidade de capacidade de campo e ponto de murcha permanente em Goiânia-GO, no cultivo do pequi irrigado e não irrigado, no ano 2014.

Por não serem verificadas diferenças em crescimento entre os tratamentos a despeito da aplicação de água e umidade crítica no solo, infere-se que as raízes do pequi buscaram água em profundidade para suprir sua necessidade. Segundo Resende (1985) ao longo de sua evolução a cultura do pequi desenvolveu mecanismos para conseguir se desenvolver em meio as condições de déficit hídrico do cerrado, como por exemplo suas raízes profundas e pivotantes. Estudos revelam (NAVES *et al.*, 2010) que plantas de pequi possuem raízes profundas e pivotantes que conseguem buscar água no subsolo e se desenvolve em solos pobres em nutrientes minerais e elevado teor de alumínio.

Certamente devido a esse mecanismo desenvolvido pelo pequi para tolerar o déficit hídrico a irrigação não tenha exercido influência sobre as variáveis de crescimento. Haja vista que em meses mais secos suas raízes permanecem em camadas de solos úmidas, conferindo-lhe a capacidade de extrair água do solo durante todo o ano (ALVES JÚNIOR *et al.*, 2015).

Por se tratar de uma planta perene e de ciclo longo recomenda-se continuidade dos

estudos, avaliando as respostas do pequiizeiro na fase reprodutiva, em termos produção e qualidade dos frutos.

CONCLUSÃO

O pequiizeiro até os 5,2 anos de idade não responde em crescimento a irrigação e a adubação. Recomenda-se continuidades dos estudos avaliando as respostas da planta na fase reprodutiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M., RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ALVES JÚNIOR, J.; TAVEIRA, M. R.; CASAROLI, D.; EVANGELISTA, A. W. P.; VELLAME, L. M.; LEANDRO, W. M. Respostas do pequiizeiro à irrigação e adubação orgânica. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 8, n. 1, p.47-60, 2015.

ALVES JÚNIOR, J.; TAVEIRA, M. R.; CASAROLI, D.; EVANGELISTA, A. W. P.; BARBOZA, L. H. A. Crescimento de plantas jovens de pequiizeiro irrigadas na região do cerrado. **Revista Agrotecnologia**, Anápolis, v. 4, n. 1, p.58-73, 2013.

CALDAS, L. S.; MACHADO, L. L.; CALDAS, S. C.; CAMPOS, M. L.; CALDAS, J. Á.; PHARIS, R. P.; PEREIRA NETO, A. B. Growth active gibberellins over come the very slow shoot growth of *Hancornia speciosa*, an important fruit tree from the Brazilian “Cerrado”. **Trees**, Berlim, v. 23, n. 6, p.1229-1235, 2009.

CHARTZOULAKIS, K.; PATAKAS, A.; KOFIDIS, G.; BOSABALIDIS, A.; NASTOU, A. Water stress affects leaf anatomy, gas exchange, water relations and growth of two avocado cultivars. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 95, n. 1, p.39-50, 2002.

CHAVES FILHO, J. T.; SERAPHIN, S. E. Alteração no potencial osmótico e teor de carboidratos solúveis em plantas jovens de lobeira (*Solanum lycocarpum* St.-Hil.) em resposta ao estresse hídrico. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p.199-204, 2001.

COELHO, E. F.; SOUSA, V. F.; AGUIAR NETTO, A. O. **Manejo de irrigação em fruteiras tropicais**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 48 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA SPI, 2006. 306 p.

FURTINI NETO, A. E.; BARROS, N. F.; GODOY, M. F.; NOVAIS, R. F. Eficiência nutricional de mudas de *Eucalyptus* em relação a fósforo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 1, n. 20, p.17-28, 1996.

- HARIDASAN, M. Nutrição mineral de plantas nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v. 12, n. 1, p.54-64, 2000.
- NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L.; SOUZA, E. R. B. **Pequi**: Série Frutas Nativas. Jaboticabal: FUNEP, 2010. 37 p.
- RESENDE, M. **Aplicações de conhecimentos pedológicos a conservação de solos**. Belo Horizonte: Epamig, 1985. 18 p.
- SCHÖLANDER, P. F.; HAMMEL, H. T.; HEMMINGSEN, E. A.; BRADSTREET, E. D. Sap pressure in vascular plants. **Science**, San Diego, v. 148, n. 368, p.339-346, 1965.
- SILVA, C. R.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; ALVES JÚNIOR, J.; SOUSA, A. B.; MELO, F. B.; FILHO COELHO, M. A. Calibration of a capacitance probe in a Paleudult. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 64, n. 6, p.636-640, 2007.
- SYVERTSEN, J. P.; LLOYD, J. Citrus. In: SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P. (Ed.). **Handbook of environmental physiology of fruit crops**. Boca Raton: CRC, 1994. cap. 4, p. 65-99.

