

## PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA NO USO DA ÁGUA NA CULTURA DO AMENDOINZEIRO SOB ESTRESSE HÍDRICO NA FASE REPRODUTIVA

ANTONIO MICHAEL PEREIRA BERTINO <sup>1</sup>, ROGERIO TEIXEIRA DE FARIA <sup>2</sup>,  
THAYANE LEONEL ALVES <sup>3</sup>, JOSÉ DE ARRUDA BARBOSA <sup>4</sup>, ANCELMO  
CAZUZA NETO <sup>5</sup>, EDUARDO DA SILVA BOM JESUS <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Doutorando, UNESP, Jaboticabal-SP. Fone: (16) 3209-7289 ampbantonio@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. Dr., UNESP, Jaboticabal-SP. Fone: (16) 3209-7289

<sup>3</sup> Doutorando, UNESP, Jaboticabal-SP. Fone: (16) 3209-7289

<sup>4</sup> Mestre, UNESP, Jaboticabal-SP. Fone: (16) 3209-7289

<sup>5</sup> Doutorando, UNESP, Jaboticabal-SP. Fone: (16) 3209-7289

<sup>6</sup> Graduando, UNESP, Jaboticabal-SP. Fone: (16) 3209-7289

Apresentado no  
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020  
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

**RESUMO:** O amendoineiro é uma das mais importantes leguminosas no mundo, sendo no Brasil uma cultura de elevada importância, principalmente no estado de São Paulo, região mais produtora. O trabalho teve como objetivo avaliar estratégias de manejo de irrigação deficitária para maximizar produtividade e eficiência no uso da água no cultivo de amendoim na fase reprodutiva. O experimento foi conduzido Jaboticabal, SP, onde foram avaliados os efeitos de cinco níveis de irrigação deficitária (10%, 29%, 56%, 81% e 100% da evapotranspiração da cultura) na fase reprodutiva da cultura. O amendoineiro mantém a produtividade (3800 kg ha<sup>-1</sup>), acima da média nacional (3670 kg ha<sup>-1</sup>), com níveis de irrigação entre 300 a 350 mm durante o ciclo. A lâmina de 190 mm resulta em maior EUA, sem reduzir de forma significativa a produtividade, com redução de 54% da lâmina aplicada durante o ciclo, quando comparado com a de 100%.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Arachis hypogaea*, regime hídrico, estágio fenológico

### PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY IN WATER USE IN THE PEANUT CULTURE UNDER WATER STRESS IN THE REPRODUCTIVE PHASE

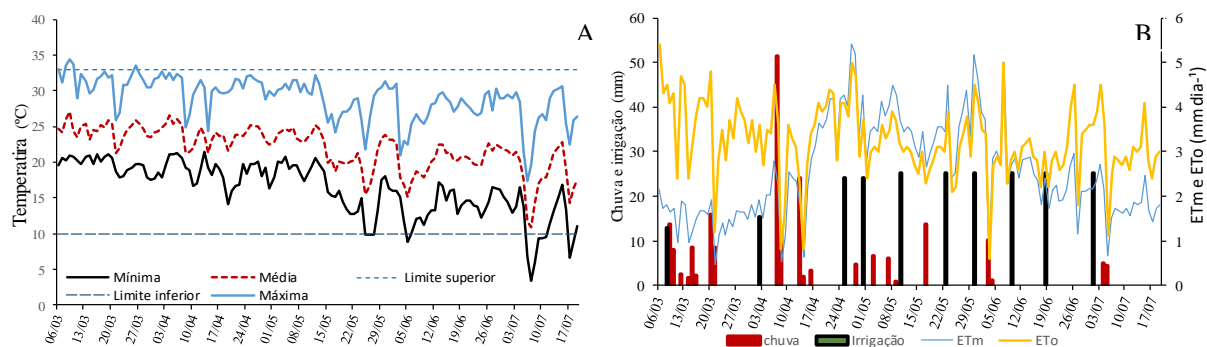
**ABSTRACT:** Peanuts are one of the most important legumes in the world, being a very important crop in Brazil, mainly in the state of São Paulo, the most productive region. The work aimed to evaluate deficit irrigation management strategies to maximize productivity and efficiency in the use of water (EUW) in the cultivation of peanuts in the reproductive phase. The experiment was carried out in Jaboticabal, SP, where the effects of five levels of deficient irrigation were evaluated (10% 29%, 56%, 81% and 100% of the crop evapotranspiration) were evaluated in the reproductive phase of the crop. Peanuts maintain productivity (3800 kg ha<sup>-1</sup>), above the national average (3670 kg ha<sup>-1</sup>), with irrigation levels between 300 and 350 mm during the cycle. The 190 mm blade results in a larger EUW, without significantly reducing productivity, with 54% reduction of the blade applied during the cycle, when compared to the 100%.

**KEYWORDS:** *Arachis hypogaea*, water regime, phenological stage

**INTRODUÇÃO:** O amendoineiro *Arachis hypogaea* L. é considerado a segunda leguminosa mais importante no mundo, sendo cultivado principalmente como fonte de proteína vegetal e

de óleo (NAKAGAWA & ROSOLEM, 2011). No Brasil, a produção na safra de 2019 alcançou mais de 576 mil toneladas, com um aumento de 5,6 em comparação a 2018, concentrada no estado de São Paulo, que conta com participação em torno de 95% do total nacional (CONAB, 2019). A agricultura irrigada é o setor econômico que mais utiliza água no sistema de cultivo e que compete com os demais setores pelo recurso hídrico (FAO, 2012), principalmente durante os períodos de estiagens prolongadas, como frequentemente ocorre na região sudeste do Brasil. Em condições de limitação hídrica, os agricultores são demandados a mudar de cultivo, reduzir a área cultivada ou o aporte de água para os cultivos, o que resulta em decréscimos de produção ou de produtividade das culturas (MOORE et al, 1994). Nessas condições, a irrigação deve ser aplicada segundo as normas de manejo de irrigação deficitária. A irrigação deficitária é uma estratégia de otimização na qual a renda líquida é maximizada pela redução da água aplicada, apesar da redução da produtividade da cultura em determinado grau, em consequência da redução da lâmina aplicada (CAPRA et al. 2008). O trabalho teve como objetivo estabelecer estratégias de manejo de irrigação deficitária para maximizar produtividade e eficiência no uso da água no cultivo de amendoim.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido na FCAV/UNESP, em Jaboticabal, SP (latitude 21°14'50" S, longitude 48°17'05" O e altitude 570 m), de fevereiro a agosto de 2019. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, subtropical, com precipitação anual normal (1971-2000) de 1424,6 mm. A temperatura média anual é de 22,2 °C. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2018). A temperatura ficou na faixa ideal de cultivo para o amendoim com valores inferiores no final do cultivo, a chuva foi superior aos valores históricos para a região (Figura 1A e B), respectivamente.



**Figura 1.** Temperatura máxima, mínima e média do período experimental de 2019, delimitação máxima e mínima da temperatura ideal para o desenvolvimento da cultura do amendoineiro (A), dinâmica da água no sistema de cultivo durante todo o experimento (B).

Foram avaliados os efeitos de cinco níveis de irrigação deficitária, L1, L2, L3, L4 e L5, correspondentes às reposições de 10%, 29%, 56%, 81% e 100% da evapotranspiração da cultura – Etc na fase reprodutiva da cultura. Na fase anterior a aplicação do déficit hídrico, a cultura foi mantida com irrigação plena (L5). A evapotranspiração de referência (ETo) foi estimada diariamente pela equação de Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998). Os tratamentos foram distribuídos em delineamento em faixas, com quatro repetições. As parcelas tiveram dimensões de 6 m x 2,4 m, com bordadura externas de 1,2 m (Figura 3).

Bloco 4					Bloco 1				
L1	L2	L3	L4	L5	L5	L4	L3	L2	L1
L1	L2	L3	L4	L5	L5	L4	L3	L2	L1
Bloco 3					Bloco 2				

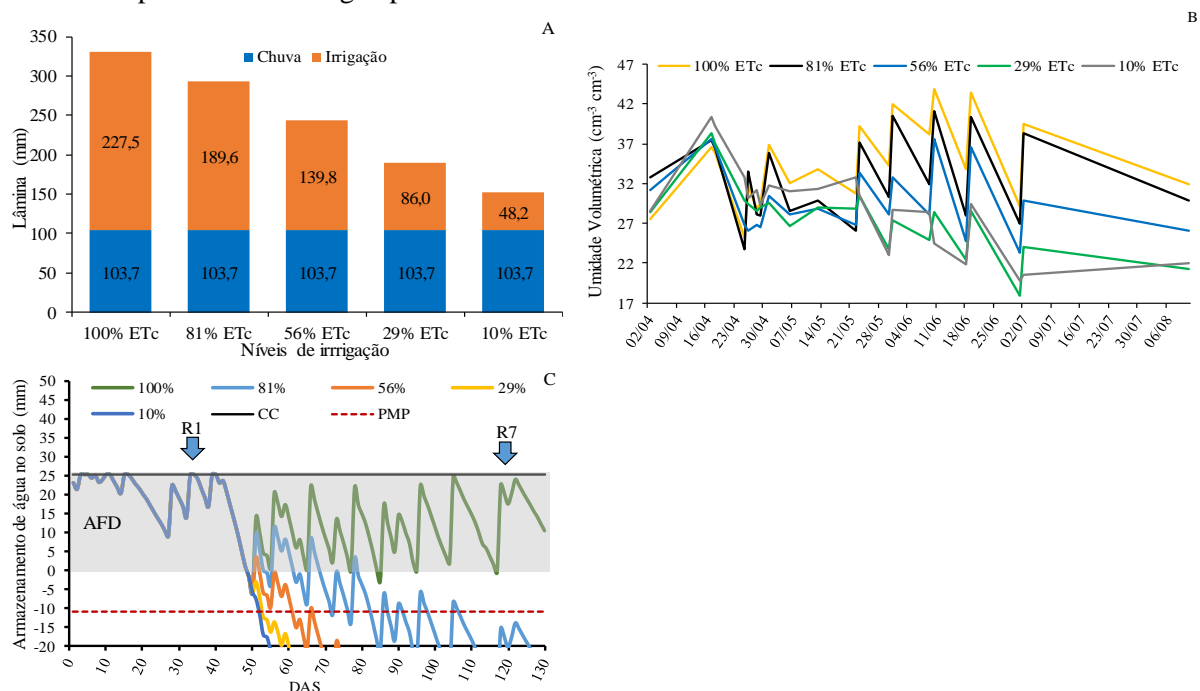
**Figura 2.** Esquema experimental com linhas de distribuição de água e tratamentos: irrigação plena na fase reprodutiva. L1, L2, L3, L4 e L5, correspondentes às reposições de 10%, 29%, 56%, 81% e 100% da (ETc).

A cultivar IAC 503, tipo Virginia Runner, foi semeada mecanicamente em 6 de março de 2019, utilizando sementes com 80% de germinação, na densidade de 20 sementes m<sup>-1</sup> e espaçamento de 0,9 m entre linhas. A adubação foi aplicada na semeadura, de acordo com a necessidade indicada na análise de solo (AMBROSANO et al., 1997), realizada previamente à semeadura. Foram realizados controles fitossanitários conforme a infestação de patógenos e a colheita foi feita manualmente. A produtividade foi calculada pelo peso seco de vagens e produtividade da água, calculada pela relação:

$$EUA = 0.1 \frac{Y_i}{D_i} \quad (1)$$

em que EUA é a produtividade da água (kg m<sup>-3</sup>), Y<sub>i</sub> é a produtividade da cultura, D<sub>i</sub> é a lâmina de água recebida durante o ciclo (irrigação + chuva, mm). As variáveis-resposta foram avaliadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Ocorreu redução na lâmina de 45,9 comparando a lâmina de 100% da ETc a menor lâmina de 10% da ETc (Figura 3A). Essa redução foi menos acentuada do que os níveis de irrigação, possivelmente pela ocorrência da chuva acima da média histórica no período experimental (Figura 1B). O monitoramento da umidade do solo na fase reprodutiva os valores entre as lâminas ficaram bem destacado sendo mais acentuado no final do ciclo da cultura (Figura 3B), demonstrando semelhança com o monitoramento das lâminas aplicadas (Figura 3A). Houve redução no armazenamento da água no solo em função da redução dos níveis de irrigação (Figura 3C), ficando crítico a disponibilidade da água para o amendoizeiro.



**Figura 3.** Lâmina (chuva + irrigação) em função dos níveis de irrigação (A), umidade volumétrica do solo (B), armazenamento final da água no solo (C), na cultura do amendoizeiro durante todo o período experimental.

A produtividade do amendoizeiro diferiu somente no último nível de irrigação, demonstrando que mesmo com a redução da lâmina (Figura 3) a produtividade não reduziu da mesma proporção (Tabela 1), sendo que as demais foram semelhantes estatisticamente, provavelmente por ter ocorrido chuva de 103,7 mm no período experimental de forma distribuída durante o ciclo da cultura (Figura 3A). A redução da lâmina foi de 331,2 mm para 151,9 mm comparando os níveis de irrigação de 100% e 10% da ETc, com uma redução de 45,9% do regime hídrico (Figura 3A), demonstrando que o amendoim tem

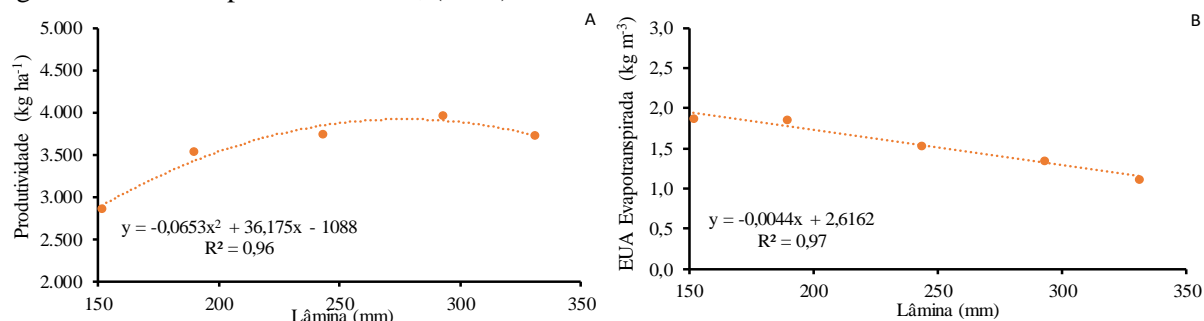
tolerância a estresse hídrico na fase reprodutiva. A cultura respondeu de forma satisfatória ao manejo hídrico atingindo valores de produtividade acima da média nacional para o ano dos últimos 10 anos de 3.200 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2020).

**Tabela 1.** Análise de variância, Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) com estresse na fase fenológica reprodutivo, em função dos níveis de irrigação correspondentes às reposições de 10%, 29%, 56%, 81% e 100% da ETc.

Irrigação	100%ETc	81% ETc	56% ETc	29% ETc	10% ETc	Média
Estresse	3717,99a	3951,99a	3742,84a	3530,065a	2856,35b	<b>3559,84</b>
CV %	7,25					

\*Letras iguais não difere estatisticamente a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey

Os valores de lâminas recebida durante o ciclo entre 200 a 350 mm não afeta a produtividade do amendoineiro mantendo média de 3800 kg ha<sup>-1</sup>, as lâminas abaixo destes valores têm redução de forma gradual (Figura 4A). Quando avaliado a Eficiência no uso da água evapotranspirada (EUA) o aumento da lâmina reduz de forma linear a EUA. Com isso podemos salientar que a lâmina de 189,8 mm tem um maior EUA sem redução significativa da produtividade. A produtividade média ficou próximo de 4100 kg ha<sup>-1</sup> encontrado por Fachin et al., (2014).



**Figura 4.** Produtividade (A) e eficiência no uso da água (EUA) em função da lâmina de água recebida durante o ciclo (irrigação + chuva) (B).

**CONCLUSÕES:** O amendoineiro mantém a produtividade média 3800 kg ha<sup>-1</sup> de acima da média nacional 3200 kg ha<sup>-1</sup> com lâminas (irrigação + chuva) entre 300 a 350 mm durante o ciclo. A lâmina de 190 mm resulta em maior EUA, sem reduzir de forma significativa a produtividade, com redução de 54% da lâmina aplicada durante o ciclo, quando comparado com a de 100%.

**AGRADECIMENTOS:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de doutorado para o primeiro autor, processo:156219/2019-0.

**REFERÊNCIAS:** ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements-FAO **Irrigation and drainage paper 56**, Fao, Rome, v. 300, n. 9, D05109, 1998.

AMBROSANO, E. J.; TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A A. Leguminosas e oleaginosas. In: RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1997. p. 187-202. (IAC. Boletim Técnico, 100).

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra bras. grãos**, v. 6 Safra 2018/2019 – N. 12 Décimo segundo levantamento, Brasília, p. 1-145 setembro, 2019. Disponível <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

FAO. Coping with water scarcity - **An action framework for agriculture and food security**. Sales and Marketing Group: Rome, 2012.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. **O amendoim: tecnologia de produção**. Bauru: Fepaf, 1. Ed. 2011. 325p.