

EFEITO DAS ÉPOCAS DE SEMEADURAS E REGIMES HÍDRICOS NO COMPORTAMENTO PRODUTIVO DO AMENDOIM

LUIZ F. PALARETTI¹, JONATHAN dos S. VIANA², RAPHAEL A. N. GONZALES³, JULIA R. GUERREIRO⁴, GUILHERME N. FRANCO⁵, ALEXANDRE BARCELLOS DALRI⁶

¹ Prof. Dr Departamento de Engenharia e Ciências Exatas, UNESP/FCAV, luiz.f.palaretti@unesp.br

² Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo), UNESP/FCAV, jonathan.viana@unesp.br

³ Discente do curso de Engenharia Agrônômica, UNESP/FCAV, raphael.gonzales@unesp.br

⁴ Discente do curso de Engenharia Agrônômica, UNESP/FCAV, julia.agro018@gmail.com

⁵ Discente do curso de Engenharia Agrônômica, UNESP/FCAV, guinascifranco@gmail.com

⁶ Prof. Dr Departamento de Engenharia e Ciências Exatas, UNESP/FCAV, alexandre.dalri@unesp.br

Apresentado no
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: Em regiões tropicais, a época de semeadura do amendoim é determinada pelas condições edafoclimáticas e se divide em duas safras anuais. Compreender os efeitos que as épocas de semeadura e condições hídricas de água no solo podem exercer nas plantas, é de fundamental importância para o desenvolvimento de estratégias de manejo. Diante disso, objetivou-se avaliar o comportamento produtivo do amendoim granoleico submetido a diferentes épocas de semeaduras e regimes hídricos de irrigação. Realizou-se um experimento em blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 2, com três épocas de semeaduras, 25/10/21, 09/11/21 e 23/11/21 e dois regimes hídricos, irrigado e sequeiro. Aos 70 DAS foi determinada a massa fresca aérea e na colheita, aos 125 DAS, 120 DAS e 133 DAS para ES1, ES2 e ES3, foi determinado o número de vagens, peso de 100 grãos, massa seca da raiz e da parte aérea, a produtividade e uso eficiente de água. Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade dos erros e homogeneidade de variância, sendo submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$). As épocas de semeadura reduzem a matéria fresca aérea em 351,11% e 266,66% para as condições hídricas, irrigado e sequeiro, respectivamente. A maior produtividade, de 6.055,10 kg ha⁻¹, ocorreu na primeira época de semeadura com reposição de água de 100% da ETc.

PALAVRAS-CHAVE: *Arachis hypogaea* L., plantio, manejo hídrico.

EFFECT OF SO-CALLED TIMES AND WATER REGIMES ON THE PRODUCTIVE BEHAVIOR OF PEANUTS

ABSTRACT: In tropical regions, peanut sowing time is determined by soil and climate conditions and is divided into two annual crops. Understanding the effects that sowing times and soil water conditions can exert on plants is of fundamental importance for the development of management strategies. Therefore, the objective was to evaluate the productive behavior of granoleic peanuts submitted to different sowing times and irrigation

water regimes. An experiment was carried out in randomized blocks, in a 3 x 2 factorial scheme, with three sowing times, 10/25/21, 11/09/21 and 11/23/21 and two water regimes, irrigated and rainfed. At 70 DAS, the aerial fresh mass was determined and at harvest, at 125 DAS, 120 DAS and 133 DAS for ES1, ES2 and ES3, the number of pods, weight of 100 grains, root and shoot dry mass, were determined. productivity and efficient use of water. The data obtained were tested for normality of errors and homogeneity of variance, being subjected to analysis of variance by the F test ($p < 0.05$). The sowing times reduce the aerial fresh matter in 351.11% and 266.66% for the hydric, irrigated and rainfed conditions, respectively. The highest productivity, 6055.10 kg ha⁻¹, occurred in the first sowing season with water replacement of 100% of the ETc.

KEYWORDS: *Arachis hypogaea* L., planting, water management.

INTRODUÇÃO: O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é um oleaginosa de relevância no agronegócio nacional. Segundo a CONAB (2020), a produtividade média é de 3.738 kg ha⁻¹, com atrativo da composição da semente ser de aproximadamente 50% de lipídios e utilizada como fonte de proteína vegetal (NAKAGAWA e ROSOLEM, 2011). Essa oleaginosa é a quarta mais cultivada no mundo, sendo suas antecessoras, a soja (*Glycine max* L.), o algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e a colza (*Brassica napus* L.), devido a sua ampla adequabilidade em diferentes condições edafoclimáticas. O estado de São Paulo produz 90% do amendoim brasileiro e deste, exporta 80% (ANCHESCHI, 2018). Em regiões tropicais, a época de semeadura do amendoim é determinada pelas condições edafoclimáticas e ocorre em dois momentos. No Brasil, a primeira safra é semeada em outubro/novembro, e a segunda em janeiro/março (COELHO et al., 2017). A segunda safra é uma estratégia para produtores que almejam a produção de sementes e que se dedicam à outras atividades que não a canavieira (FRANÇA et al., 2020). Menores produtividades são obtidas na segunda safra, em decorrência do atraso na semeadura e déficits hídricos ocasionados pelo baixo regime pluviométrico nos meses entre abril e setembro. Kambiranda et al. (2011) citam uma estimativa anual que mostra que as perdas na produtividade de amendoim causada pela seca equivalem a US\$ 520 milhões. Considerando a relevância do amendoim na região Sudeste do país, é pertinente estudar a viabilidade agrônômica de épocas de cultivo, bem como qual a condição de umidade no solo é mais adequada para que o amendoim alcance a produtividade máxima. Semear em épocas inadequadas pode causar redução drástica na produtividade, por haver comprometimento na altura da planta, no número de ramificações, no diâmetro do caule e no acamamento. Atrelado à época de semeadura tem-se o manejo hídrico da cultura. Devido ao regime pluviométrico, em algumas regiões é comum a ocorrência de déficits hídricos, sendo necessária a complementação da dotação hídrica do amendoim, via irrigação. Embora a prática não seja, ainda, comum no cultivo de amendoim, no semeio em segunda safra há indicação de uso da irrigação, utilizando sistemas de alta eficiência de aplicação de água, de energia elétrica e demais insumos da produção agrícola. Ao encontro disto, têm-se o incremento de valor agregado ao produto, que naquele momento tem foco em produção de sementes. Nesse sentido, a irrigação via gotejamento é uma estratégia que viabiliza uma segurança na produção, uma vez que promove condições ideais para o desenvolvimento da cultura. O presente estudo objetivou estudar o comportamento e produção do amendoim granoleico submetido a diferentes épocas de semeadura e regimes hídricos de irrigação em Jaboticabal, SP, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em campo, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Câmpus de

Jaboticabal, São Paulo (21°15'22" S, 48°18'58" W, 595 m de altitude). O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Aw, tropical com precipitação média anual de 1.425 mm e temperatura média anual de 21,7 °C (ALVARES et al., 2013). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho eutroférico (EMBRAPA, 2018), cujos atributos químicos são apresentados na Tabela 1. As amostras foram retiradas aleatoriamente na área experimental, numa profundidade de 0,20 a 0,40 m. O preparo do solo foi convencional realizado por operações de subsolagem a 35 cm de profundidade, seguida de duas gradagens niveladoras. A semeadura da cultivar Granoleica foi mecanizada, no espaçamento de 0,90 m entre linhas, com 22 sementes por metro. A cultivar apresenta hábito de crescimento rasteiro e indeterminado, com moderada resistência a doenças foliares, seu ciclo é longo, de 130 a 140 dias, podendo estender-se por 145 a 150 dias dependendo das condições climáticas do ano (GODOY et al., 2017).

Tabela 1. Atributos químicos da área experimental do amendoim. UNESP, Jaboticabal - SP, 2021.

Prof. (cm)	pH	MO	P	S	Ca	Mg	K	Al	$\frac{H+Al}{SMP}$	S.B.	CTC
	CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³							
0-20	5,4	17	18	23	16	7	2,2	0	20	55	45,2
20-40	5,7	21	25	8	24	10	4,7	0	19	68	57,5

MO: matéria orgânica; S.B: soma de bases; CTC: capacidade de troca catiônica.

O experimento foi delineado em blocos ao acaso, esquema 3 x 2. Os tratamentos consistiram em três épocas de semeadura: ES1 - 25/10/2021; ES2 - 09/11/2021 e ES3 - 23/11/2021; e dois regimes hídricos: RH1- Irrigado e RH2 - Sequeiro. A reposição de água no RH1 foi feita considerando 100% da evapotranspiração da cultura (ET_c). O experimento foi instalado, numa área de 576 m², com 24 linhas, totalizando 144 parcelas. Cada parcela foi composta por 4 linhas da cultura, com 4 m de comprimento. Foi contabilizado um estande inicial de 18 plantas por metro linear. As duas linhas da extremidade, bem como 1 m de cada extremidade das linhas centrais foram consideradas como bordadura, não sendo utilizadas para as avaliações, sendo a área útil de 7,4 m². De acordo com análise do solo, seguindo-se as recomendações de Rajj et al. (1997), foi feita a adubação de semeadura com 238 kg ha⁻¹ do formulado comercial 08-28-16, sendo o P₂O₅ referenciado em 60%. O controle fitossanitário das plantas foi feito a aplicação de inseticida Clorantiraniliprole e Tiametoxam na dosagem de 100 mL ha⁻¹, para o controle de tripes (*Enneothrips flavens*), Lagarta-do-pescoço-vermelho (*Stegasta bosquella*) e larva-alfinete (*Diabrotica speciosa*), respectivamente. Utilizou-se também fungicidas clorotalonil (isoflotalonitrila) e piraclostrobina nas dosagens 1,5 L ha⁻¹ e 0,6 L ha⁻¹ para o controle de cercosporioses (mancha-preta - *Pseudocercospora personata*, e mancha-castanha - *Cercospora arachidicola*). E para o controle de plantas daninhas foram realizadas capinas manuais. A irrigação foi feita com uma linha de tubogotejador por linha de planta, com emissores espaçados em 0,30 m, com 1,5 L h⁻¹, operando com 1,25 kgf cm⁻². Em teste hidráulico realizado em campo obteve-se 95,86% para o coeficiente de uniformidade de Christiansen – CUC e 87,75% para o coeficiente de uniformidade de distribuição – CUD (KELLER e KARMELI, 1975), considerados excelentes para o sistema de gotejamento (MANTOVANI et al. 2009). O manejo da irrigação foi realizado considerando o déficit hídrico acumulado em dois dias de turno de rega. A reposição da lâmina de água perdida foi determinada pela evapotranspiração da cultura (ET_c), calculada pelo produto entre o coeficiente da cultura (K_c), evapotranspiração de referência (ET_o) e o coeficiente de forma de molhamento (K_L) igual a 0,71, com os valores de K_c interpolados ao longo do ciclo fenológico da cultura, sendo: 0,4 (Inicial); 1,15 (Meia-estação) e 0,6 (Final). A ET_o foi obtida

na Estação Agroclimatológica da Unesp, localizada próximo da área experimental, que utiliza o método proposto por Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998) para o cálculo deste parâmetro. A lâmina bruta aplicada foi corrigida pela eficiência do sistema de irrigação de 91%. Na estação também foi obtida a temperatura, umidade relativa e radiação solar. Aos 70 dias após a semeadura foram retiradas plantas da área experimental para avaliação de característica agrônômica: a) massa fresca aérea: realizando-se a coleta de 2 plantas nas linhas externas da parcela, e após pesadas em balança de precisão 0,0001 g. As colheitas foram realizadas aos 125 DAS, 120 DAS e 133 DAS para ES1, ES2 e ES3 e das plantas colhidas foi determinada a o número de vagens, peso de 100 grãos, massa seca da raiz, massa seca da parte aérea, a produtividade e uso eficiente de água. Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade dos erros e homogeneidade de variância, sendo submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A faixa de temperatura ideal para o crescimento adequado do amendoim está entre 10 e 33°C (PLELA; RIBEIRO, 2000; AWAL; IKEDA, 2003). Na maior parte do tempo, durante o período experimental, a temperatura permaneceu dentro de uma faixa aceitável (Figura 1), com o máximo de 35,40 °C observado em 23/11; o mínimo de 13,80 °C observado em 13/11 e a média no período de 24,14 °C. A umidade relativa máxima, de 99,30% foi registrada em 30/01; a mínima de 14,70%, em 24/11 e média de 71,98%.

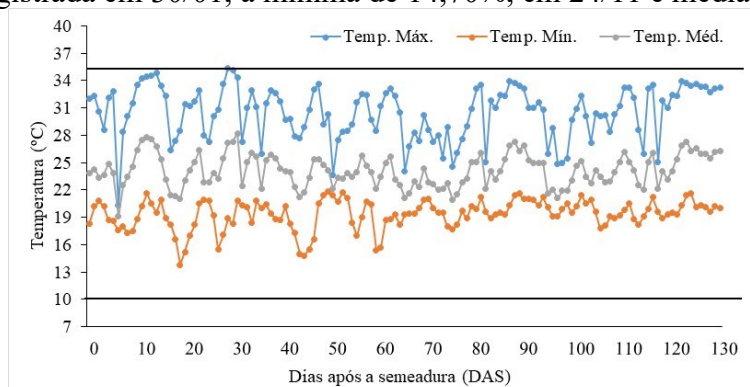


FIGURA 1. Temperatura do ar durante o período experimental. Jaboticabal, UNESP, 2022.

A radiação solar global média foi de 21,11 MJ m⁻² e a acumulada de foi de 2.808 MJ m⁻². A ETc acumulada durante o período experimental foi de 350,20 mm, atingindo máximo diário de 5,40 mm dia⁻¹ no dia 24/01/2022 e média de 2,63 mm dia⁻¹ no período (Figura 2).

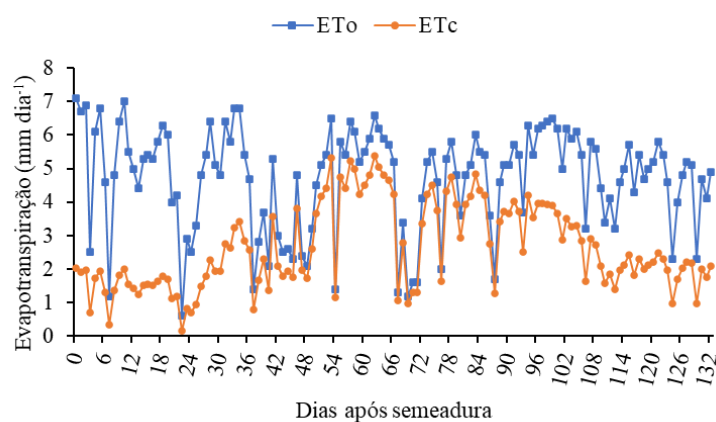


FIGURA 2. Evapotranspiração durante o período experimental. Jaboticabal, UNESP, 2022.

No RH1 a lâmina de irrigação aplicada foi de 70,25 mm na ES1; 114,26 mm na ES2; e 195,38 mm ES3). E ao se considerar a precipitação a lâmina total aplicada foi de 738,45 mm na ES1; 788,46 mm na ES2; e 948,98 mm na ES3. Já nos tratamentos em sequeiro (RH2) a lâmina foi de 668,2 mm na ES1; 674,2 mm na ES2; e 753,6 mm na ES3, oriunda da precipitação no período considerado (Figura 3).

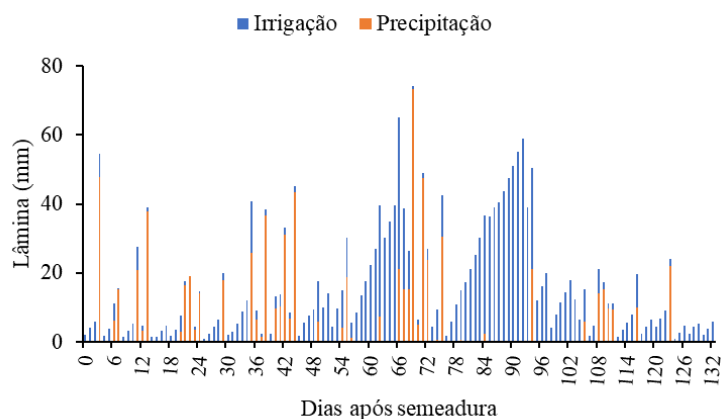


FIGURA 3. Lâmina de irrigação e precipitação durante o período experimental. Jaboticabal, UNESP, 2022

Em plantas colhidas aos 70 DAS houve interação isolada dos fatores estudados para a massa fresca aérea, com maior valor obtido em RH1, de 155,83 g planta⁻¹ e semeio de 25/10 (ES1), de 172,54 g planta⁻¹ (Figura 4). A irrigação proporcionou um incremento de 48% nesta característica, indicando que o benefício da técnica para o desenvolvimento vegetativo do amendoizeiro. Já para a época de semeadura, a o semeio na segunda quinzena de novembro resultou em 35% a menos de desenvolvimento vegetativo.

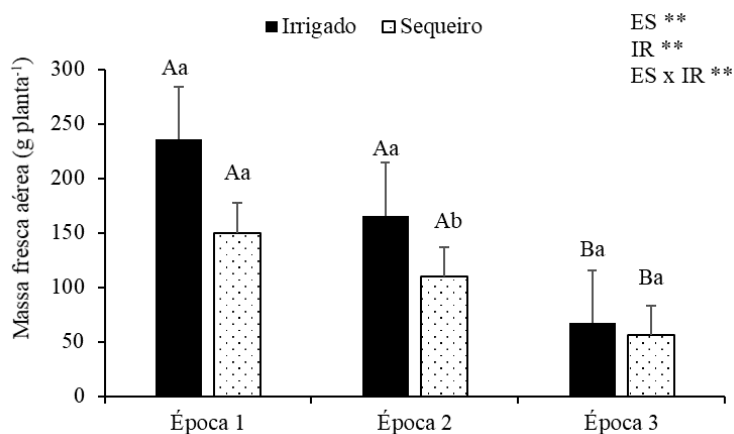


FIGURA 4. Massa fresca aérea de plantas de amendoim em função de épocas de semeadura e regimes hídricos. Jaboticabal, SP, Brasil, 2021. Letras minúsculas diferentes indicam diferença entre épocas de semeadura e maiúscula para o regime hídrico.

A irrigação favoreceu a massa fresca aérea na época 1, com 235,25 g planta⁻¹, no entanto, para as demais épocas de semeadura ocorreu uma redução na variável, situação que pode ser atribuída às condições climáticas, que faz com que a planta tenha comportamento morfofisiológico diferenciado (Figura 4).

Para o amendoim em condição de sequeiro (RH2), obteve-se diferença estatística para ES1 e ES2, enquanto para ES3 o fator regime hídrico não diferiu. Uma breve prelação para essa diferença, deve-se ao fato de a água participar intimamente da composição das plantas, e a

resposta do amendoim a adição reflete diretamente no aumento de área foliar que culminará na produtividade final.

No momento da colheita, a massa seca da aérea foi influenciada pela interação entre os fatores estudados ao nível de 5% de probabilidade. Após o desdobramento ficou evidenciado que a ES1 associadas ao RH1 resultou em plantas com 47,78 g (Figura 5). A irrigação incrementou em 53% a massa seca da parte aérea do amendoizeiro para a ES1. Já para as demais épocas de semeio não foi observada diferença estatística entre o tratamento irrigado e em sequeiro.

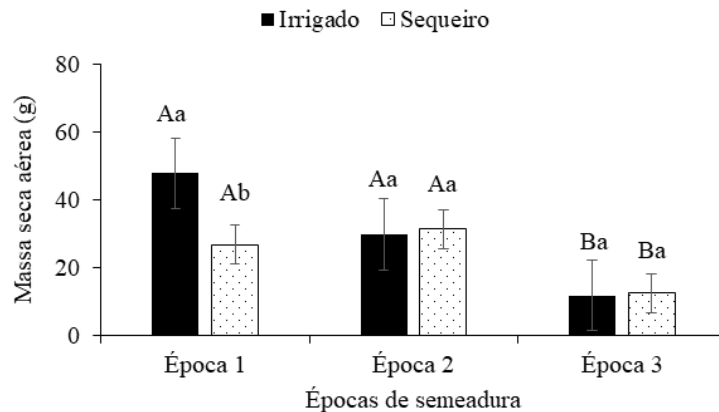


FIGURA 5. Massa seca aérea de plantas de amendoim em função de épocas de semeadura e regimes hídricos. Jaboticabal, SP, Brasil, 2021. Letras minúsculas diferentes indicam diferença entre épocas de semeadura e maiúscula para o regime hídrico.

Os fatores experimentais influenciaram de forma conjunta a massa seca da raiz a 1% de probabilidade. Foi mensurado $1,96 \text{ g planta}^{-1}$ no RH1 e ES1 para a data de semeio de 25/10, com incremento de 31% quando a irrigação foi utilizada (Figura 6). A pior interação, $0,31 \text{ g planta}^{-1}$ foi observado em RH1 e ES3.

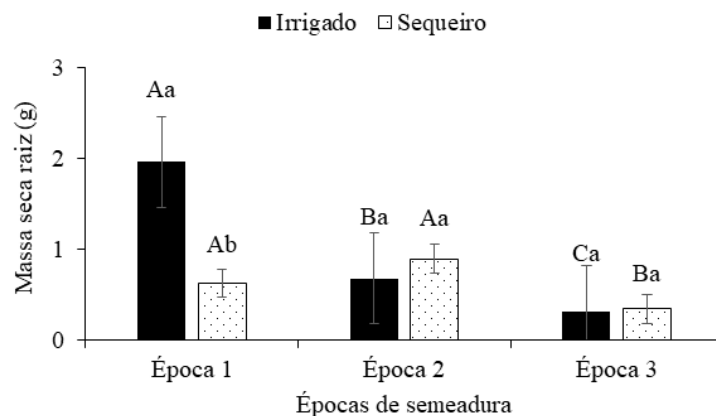


FIGURA 6. Massa seca da raiz de plantas de amendoim em função de épocas de semeadura e regimes hídricos. Jaboticabal, SP, Brasil, 2021. Letras minúsculas diferentes indicam diferença entre épocas de semeadura e maiúscula para o regime hídrico.

A massa seca de vagem foi influenciada isoladamente pela época de semeadura, a 1% de probabilidade. A massa de $270,60 \text{ g planta}^{-1}$ foi 85% superior a obtida na ES3, independente de ser irrigado ou não (Figura 7).

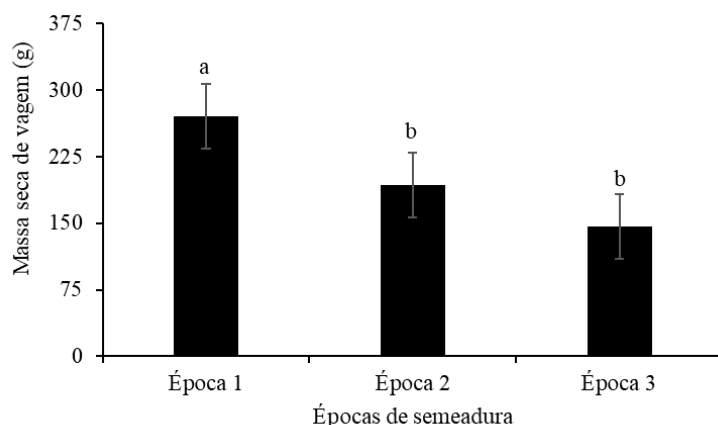


FIGURA 7. Massa seca de vagem de plantas de amendoim em função de épocas de semeadura e regimes hídricos. Jaboticabal, SP, Brasil, 2021. Letras minúsculas diferentes indicam diferença entre épocas de semeadura e maiúscula para o regime hídrico.

Semelhante ao observado na massa seca de vagens, o número de vagens também foi influenciado pela época de semeadura, a 1% de probabilidade. Em ES1 foi apurada 1297 vagens planta⁻¹, e o menor, de 946, em ES3 (Figura 8). É possível perceber que a época de semeadura no início de outubro, independente do regime hídrico, resultou em maior carga de vagens por planta.

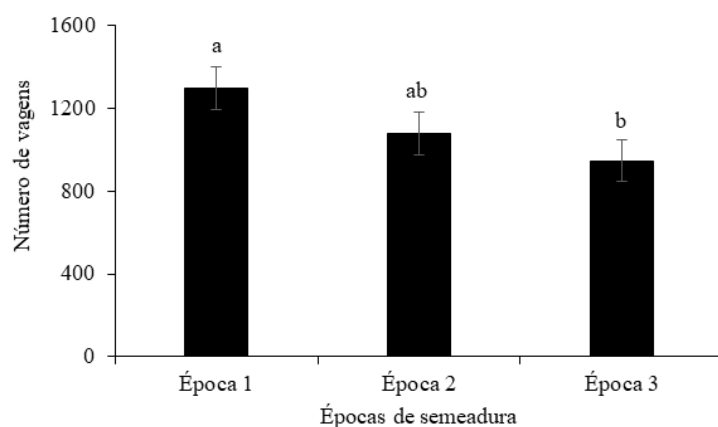


FIGURA 8. Número de vagens de plantas de amendoim em função de épocas de semeadura e regimes hídricos. Jaboticabal, SP, Brasil, 2021. Letras minúsculas diferentes indicam diferença entre épocas de semeadura e maiúscula para o regime hídrico.

A massa de 100 grãos foi influenciada conjuntamente pelos fatores experimentais, a 1% de probabilidade. A ES2 e RH1 resultou em 70,33 g e o menor valor, de 8,70 g ocorreu na ES1 e RH1 (Figura 9). Este comportamento reflete que a ES1 embora tenha sido superior para massa seca, e o número, de vagens, os grãos eram menores e com menor massa.

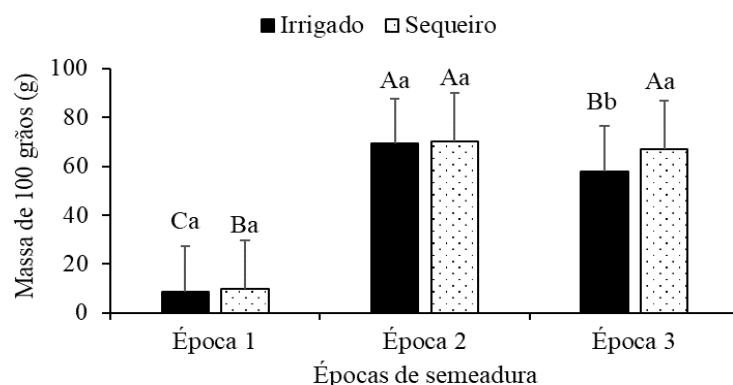


FIGURA 9. Massa de 100 grãos de plantas de amendoim em função de épocas de semeadura e regimes hídricos. Jaboticabal, SP, Brasil, 2021. Letras minúsculas diferentes indicam diferença entre épocas de semeadura e maiúscula para o regime hídrico.

A produtividade de grãos foi influenciada isoladamente pelo fator época de semeadura, a 1% de probabilidade. Constata-se, na Figura 10, que os valores de produtividade de amendoim decresceram com as épocas de semeadura. Esse comportamento pode ter ocorrido pela alteração na temperatura em março, já que o amendoim necessita de uma faixa ótima de temperatura para completar seu ciclo e que essa condição não prejudique o rendimento final. Também é possível constatar que durante o desenvolvimento do amendoim para época de semeadura 1, a temperatura e umidade média esteve dentro da faixa ideal para máximo desempenho da planta de amendoim. A produtividade de vargens obtida na época de semeadura 1 (25/10) foi de 6.055 kg ha⁻¹, valor 60,8% superior a média nacional que é de 3.679 kg ha⁻¹ CONAB (2021). Ao comparar-se esta característica com a massa de 100 grãos fica evidente que embora o ES1 tenha produzido grãos menores e mais leves, estes eram em maior quantidade e por isso a produtividade foi maior.

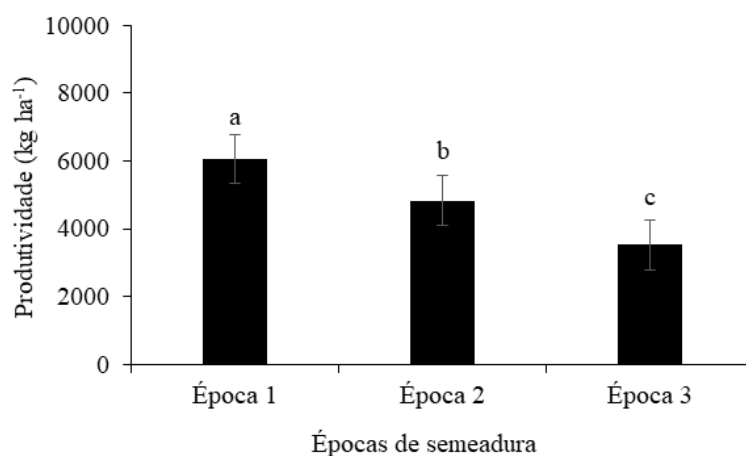


FIGURA 10. Produtividade de amendoim em função de épocas de semeadura e regimes hídricos. Jaboticabal, SP, Brasil, 2021. Letras minúsculas diferentes indicam diferença entre épocas de semeadura e maiúscula para o regime hídrico.

Ambos os fatores influenciaram, de forma isolada, o uso eficiente de água (Figura 11). O amendoineiro produziu mais grãos por unidade de água utilizada na ES1 e em condições de sequeiro. Na ES1 a relação foi de 0,72, 67% superior ao menor valor obtido (ES3). Já para o regime hídrico, as plantas em sequeiro foram 30% mais eficientes do que aquelas cultivadas com irrigação.

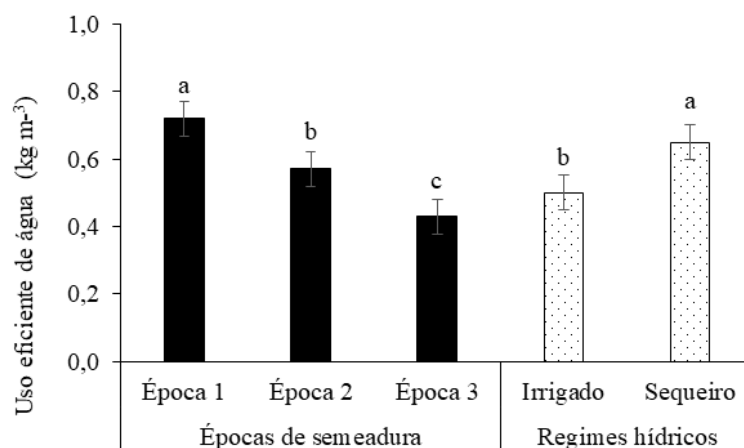


FIGURA 11. Uso eficiente de água por plantas de amendoim em função de épocas de semeadura e regimes hídricos. Jaboticabal, SP, Brasil, 2021. Letras minúsculas diferentes indicam diferença entre épocas de semeadura e maiúscula para o regime hídrico.

CONCLUSÕES: Para as condições ambientais em que foi conduzido o experimento, a cultivar de amendoim granoleica semeada em 25 de outubro com reposição de 100% da ETc obteve produtividade de 6.055 kg ha⁻¹ de amendoim.

REFERÊNCIAS:

- ANCHESCHI, J.G.M. **Produtividade e rendimento do amendoim IAC OL3 em função da aplicação de doses de nitrogênio na semeadura**. 2018. 196 p. Dissertação de mestrado, UNESP, Jaboticabal, 2018.
- ALVARES, CA et al. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, p. 711–728, 2013.
- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira: grãos**. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos?start=10>. Acesso em: 04 jun. 2022.
- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**. 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>. Acesso em: 04 jun.2022.
- RAIJ, BV et al. **Boletim 100: Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997, 173p.