

**PRODUTIVIDADE POTENCIAL E ATINGÍVEL DO AMENDOIM EM
DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE PAULISTA**

Alexandrius de Moraes Barbosa¹; Carlos Felipe dos Santos Cordeiro²;
Tiago Aranda Catuchi¹; Lucas Bezerra Santos¹

¹Unoeste – Universidade do Oeste Paulista; E-mail: alexandrius@unoeste.br

²Unesp-Botucatu – Universidade Estadual Paulista; E-mail: cordeirocfs@gmail.com

PROBLEMATICA

Nos últimos anos a modelagem agrometeorológica tem sido muito usada para a determinação da produtividade potencial, atingível e do Yield Gap (lacunas de produtividade) das culturas. Entende-se por produtividade potencial (Y_p) o rendimento de uma cultura em condições em que o desenvolvimento da planta não é limitado pela falta de água e nutrientes e também por estresses bióticos. Já a produtividade atingível (Y_a) é a produtividade da cultura limitada pela água. A diferença entre Y_p e Y_a tem sido comumente denominada de “Yield Gap” (YG) (Lobell et al., 2009; Van Ittersum et al., 2013; Sentelhas et al., 2016). O Yield Gap pode ser relacionado ao déficit hídrico (Y_{GWD}) e também ao manejo (Y_{GCM}) (Battisti et al., 2018). Através da modelagem agrometeorológica é possível simular a produtividade da cultura com base em dados históricos, e assim, quantificar o efeito do déficit hídrico sobre a cultura, como também, determinar a melhor época de semeadura.

CONHECIMENTO PRÉVIO

O Brasil é o terceiro maior produtor de amendoim da América, ficando atrás dos Estados Unidos e da Argentina (USDA, 2024). A produtividade média do amendoim em casca no Brasil é de 4.500 kg ha⁻¹. No entanto, o potencial produtivo das cultivares modernas tipo runner é entre 6.500 e 7.000 kg ha⁻¹ (Godoy et al., 2023).

Nos últimos dez anos o cultivo de amendoim aumentou 134% no estado de São Paulo (CONAB, 2023), sendo que em 2022, as cinco regiões com maior área de cultivo no estado foram: Jaboticabal (24,3 mil ha⁻¹), Marília (19,5 mil ha⁻¹), Tupã (19,3 mil ha⁻¹), Presidente Prudente (15,5 mil ha⁻¹) e Assis (11,0 mil ha⁻¹) (IEA-SP, 2024).

O déficit hídrico é o fator ambiental que mais limita o potencial produtivo das culturas no mundo (Kambiranda et al., 2011). No Oeste Paulista, a seca também tem impactado a produtividade do amendoim, mas manejos agronômicos podem amenizar as perdas de produtividade (Cordeiro et al., 2023). A quantificação do impacto do déficit hídrico sobre a produtividade das culturas pode ser realizada através da modelagem agrometeorológica (Pilau et al, 2017).

Estudos com modelagem agrometeorológica já foram realizados na cultura do amendoim, no entanto, a maioria dos estudos foram realizados para as condições edafoclimáticas da América do Norte, África e Ásia. Na América do Sul e no Brasil poucos estudos de modelagem agrometeorológica foram realizados com a cultura do amendoim.

DESCRIÇÃO DA PESQUISA

Foi utilizado no estudo o modelo agrometeorológico DSSAT-CROPGRO-Peanut (versão 4.8.2). Na simulação considerou-se o solo Argissolo Vermelho-Amarelo. A calibração dos parâmetros da cultivar foi realizada baseando-se em estudos publicados no Brasil no Estado de São Paulo com base em cultivares de ciclo médio. Foram utilizados dados climáticos diários de temperatura máxima e mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$), precipitação (mm) e radiação global (MJ dia^{-1}) do período de janeiro de 1990 a junho de 2024 oriundos do centro de estudos climatológicos Unoeste Clima.

No estudo foram simuladas 34 safras (1990/91 a 2023/24) em quatorze épocas de semeadura (21 de agosto a 01 de janeiro, espaçadas entre períodos de 10 dias). Foi realizada a estimativa da produtividade potencial (Y_p) e atingível (Y_a) e o Yield Gap relacionado ao déficit hídrico ($Y_{G_{WD}}$) da cultura do amendoim. No estudo considerou-se a produtividade do amendoim em casca. Para o cálculo do $Y_{G_{WD}}$ foi utilizada a Equação ($Y_{G_{WD}} = Y_p - Y_a$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior produtividade potencial (Y_p) da cultura do amendoim no Oeste Paulista se deu principalmente nos cultivos realizados entre 21 de agosto a 11 de outubro, sendo que a média da Y_p desse período foi de 6.797 kg ha^{-1} (Figura 1). Observou-se ainda que a produtividade potencial é reduzida com o atraso da semeadura, tendo uma queda mais pronunciada em semeaduras realizadas após 21 de novembro.

A maior produtividade potencial do amendoim observada entre agosto e outubro deve-se ao fato de que o período de enchimento das vagens coincide com um período de boa disponibilidade de radiação solar e temperatura do ar. Nas semeaduras realizadas tardiamente, a fase de enchimento de vagens coincide com um período de redução da radiação (fotoperíodo) e da temperatura do ar.

Observou-se ainda, que o ciclo do amendoim foi maior (134 dias – usando como base as cultivares precoces) em semeaduras antecipadas, e menor nas semeaduras mais tardias (121 dias) (dados não mostrados), ou seja, o ciclo do amendoim é maior em semeaduras realizadas no fim de agosto e início de setembro, pelo fato de que semeaduras nesse período coincidem com a ocorrência de temperaturas baixas típicas do fim do inverno na região.

Portanto, em cultivos irrigados é possível a obtenção de elevadas produtividades no Oeste Paulista, no entanto, o produtor deve estar atento ao aumento do ciclo e suas consequências no manejo da cultura. A adoção de cultivares superprecoces pode ser uma estratégia para semeaduras realizadas no fim do inverno.

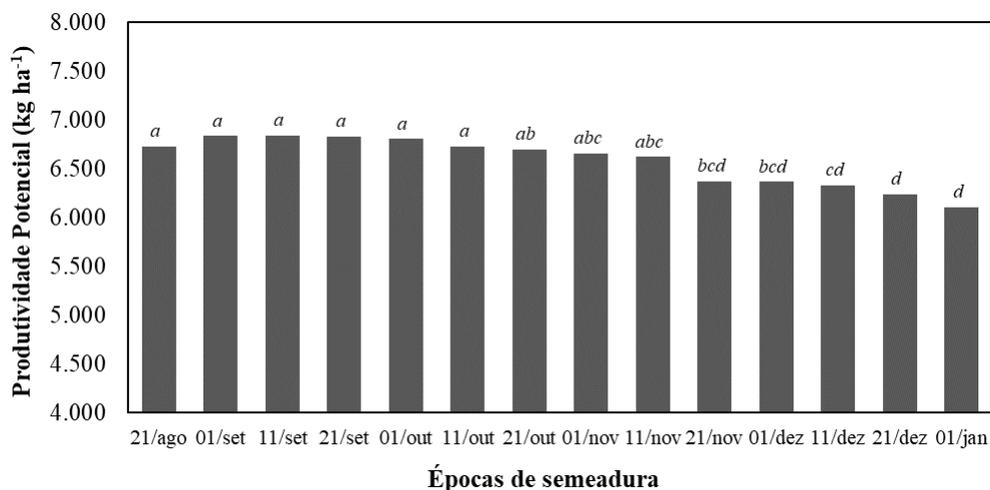


Figura 1. Produtividade potencial (Y_p) da cultura do amendoim (em casca) em função da época de semeadura com base nas condições climáticas de 1990 a 2024 no oeste paulista.

Já em relação a produtividade atingível (Y_a), que leva em consideração os típicos períodos de estiagem da região, observou-se que as maiores produtividades se deram nas semeaduras realizadas entre 21 de outubro a 21 de novembro, com maior Y_a obtida nas semeaduras realizadas entre 01 a 11 de novembro (4.525 kg ha^{-1}) (Figura 2). Em cultivos de sequeiro, a produtividade atingível é reduzida em semeaduras antecipadas (agosto e setembro) devido aos frequentes episódios de estiagem. E nas semeaduras tardias (dezembro e janeiro) a produtividade atingível é reduzida devido a redução das chuvas no período de enchimento de vagens, sendo que a partir de 21 de novembro há redução de $222,0 \text{ kg ha}^{-1}$ para cada dez dias de atraso da semeadura.

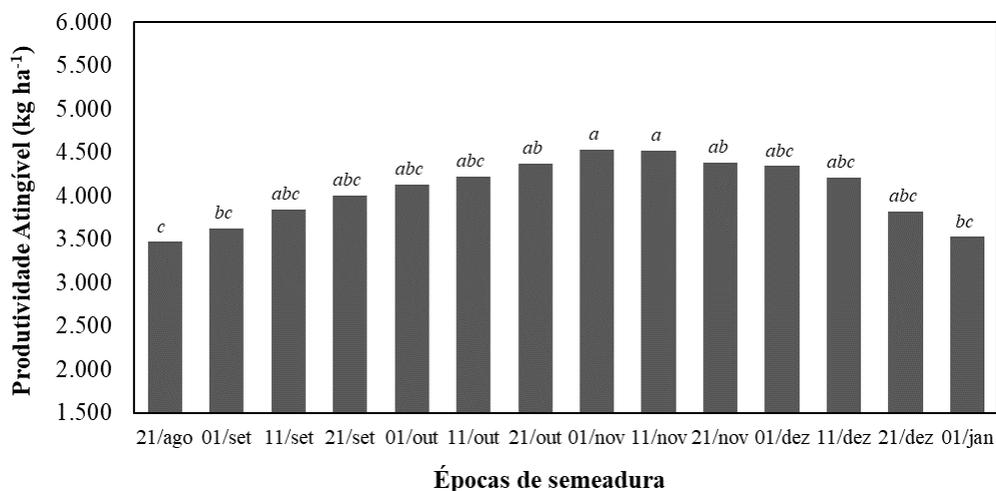


Figura 2. Produtividade atingível (Y_a) da cultura do amendoim (em casca) em função da época de semeadura com base nas condições climáticas de 1990 a 2024 no Oeste Paulista.

Com base no histórico climático de 34 safras do Oeste Paulista, determinou-se que o menor Yield Gap relacionado ao déficit hídrico na região é de 1.994 kg ha^{-1} (21 de novembro). Já nas semeaduras antecipadas o Y_{GWD} pode chegar 3.264 kg ha^{-1} , como

também, há perda de produtividade relacionada ao déficit hídrico em sementeiras realizadas a partir de 11 de dezembro.

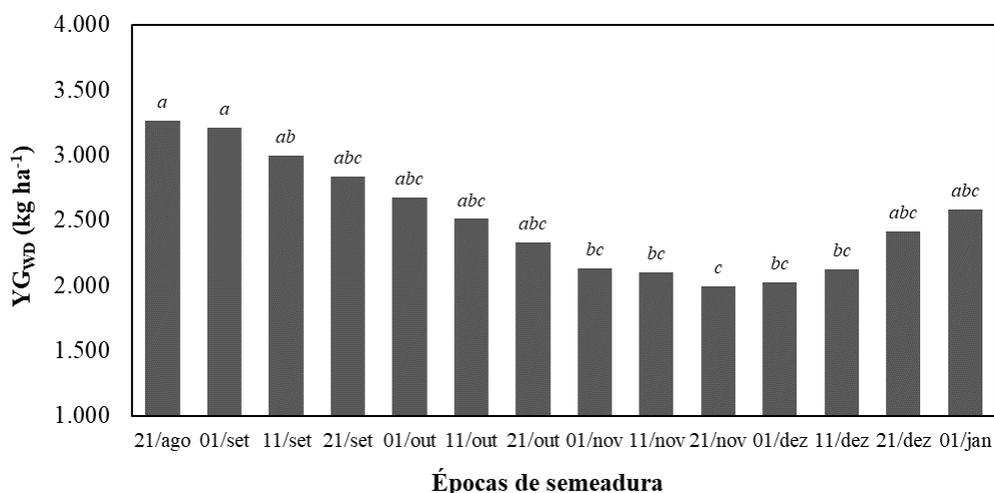


Figura 3. Yield Gap relacionado ao déficit hídrico (YG_{WD}) da cultura do amendoim (em casca) em função da época de sementeira com base nas condições climáticas de 1990 a 2024 no Oeste Paulista.

APLICAÇÃO PRÁTICA

Determinou-se no estudo que a maior produtividade atingível da cultura do amendoim ocorre nas sementeiras realizadas entre 21 de outubro a 21 de novembro, e que historicamente há uma perda mínima de 1.994 kg ha⁻¹ na produtividade devido a ocorrência de períodos de déficit hídrico. Observou-se ainda, que a produtividade potencial do amendoim é maior em sementeiras antecipadas (fim de agosto e início de setembro) devido ao melhor aproveitamento da radiação solar. No entanto, tal situação só é possível de ser obtida em cultivos irrigados.

LITERATURA CITADA

BATTISTI, R.; SENTELHAS, P.C.; PASCOALINO, J.A.L.; SAKO, H.; DANTAS, J.P.S.; MORAES, M.F. Soybean Yield Gap in the Areas of Yield Contest in Brazil. *International Journal of Plant Production*, 12, 159–168, 2018.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Amendoim. Safra 2023/24, 2º levantamento, 2023

CORDEIRO, C. F. D. S., PILON, C., ECHER, F. R., ALBAS, R., TUBBS, R. S., HARRIS, G. H., & ROSOLEM, C. A. Adjusting peanut plant density and potassium fertilization for different production environments. *Agronomy Journal*, 115(2), 817-832. 2023.

GODOY, I.J.; MICHELOTTO, M.D.; SANTOS, J.F.; MORAES, A.R.A.; BOLONHEZI, D.; FREITAS, R. S.; NAKAYAMA F.; GALLO, P. B. **Cultivares de amendoim IAC e a inovação trazida pela característica “alto oleico”**. Boletim de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – UNOESTE, v. 5, p. 1-7, 2023.



KAMBIRANDA, D.M.; VASANTHAIAH, H.K.N.; KATAM, R.; ANANGA, A.; BASHA, S.M.; NAIK, K. Impact of drought stress on peanut (*Arachis hypogaea* L.) productivity and food safety. In: VASANTHAIAH, H. KN.; KAMBIRANDA, D. (org). **Plants and Environment**. Rijeka: IntechOpen, 2011. p. 249-272.

LOBELL, D.B.; CASSMAN, K.G.; FIELD, C.B. Crop Yield Gaps: Their Importance, Magnitudes, and Causes. **Annual Reviews Further**. v. 34, p. 179-204, 2009.

PILAU, F. G.; MARIN, F.R.; VIANNA, M.S. Modelo Agrometeorológico Genérico de Produção Vegetal (MAGé). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo- ESALQ, 2017. Disponível em < <https://sites.usp.br/gepema/wp-content/uploads/sites/156/2016/08/MAGE.pdf>>. Acesso em abr. 2024.

SENTELHAS, P.C.; BATTISTI, R.; MONTEIRO, L.M.; DUARTE, Y.C.; VISSÉS, F. **Yield Gap – conceitos, definições e exemplos**. Informações Agronômicas n.155, IPNI (International Plant Nutrition Institute), 2016.

USDA - United States Department of Agriculture. Foreign Agriculture Service. Disponível em < <https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/cropview>>. Acesso em ago. 2024.

VAN ITTERSUM, M.K.; CASSMAN, K.G.; GRASSINI, P.; WOLF, J.; TITTONELL, P.; HOCHMAN, Z. Yield gap analysis with local to global relevance – A review. **Field Crops Research**. v. 143, p. 4-17, 2013.