

ÍNDICE TÉRMICO E TROCAS GASOSAS DO MELOEIRO SUBMETIDOS A LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Breno Rocha Mariano¹, Pedro Felipe Soares Lima², Antonio Patrick Meneses de Brito³, João Elysson Coutinho Martins⁴, Hellen Karine Gomes Moreira², Alan Bernard Oliveira de Sousa⁵

RESUMO: A região Nordeste do Brasil apresenta grande potencial para a produção agrícola, especialmente da cultura do melão (*Cucumis melo* L.), a qual possui alta exigência hídrica. Este estudo teve como objetivo avaliar o índice térmico e o comportamento fisiológico de plantas de melão sob diferentes lâminas de irrigação, com base na evapotranspiração da cultura (ET_c). O experimento foi conduzido em Fortaleza-CE, utilizando delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos (50%, 75%, 100% e 125% da ET_c) e cinco repetições. Foram realizadas análises térmicas com câmera infravermelha aos 60 dias após o transplante (DAT), e avaliações de trocas gasosas aos 65 DAT com medição da taxa fotossintética, condutância estomática e transpiração. Os resultados indicaram que o horário mais quente do dia (14:20–14:50) foi o mais sensível para identificar o estresse térmico por meio do índice térmico, apresentando correlação negativa com o volume de irrigação. A fotossíntese e a condutância estomática mostraram aumento com o incremento da lâmina aplicada. Conclui-se que lâminas inferiores a 100% da ET_c comprometeram o desempenho fisiológico do meloeiro, enquanto volumes adequados de irrigação reduziram o estresse térmico e favoreceram a eficiência fisiológica da cultura em condições de clima semiárido.

PALAVRAS-CHAVE: Fotossíntese, Temperatura da folha, Melão

THERMAL INDEX AND GAS EXCHANGE OF MELON PLANT SUBJECTED TO IRRIGATION DEPTH

ABSTRACT: The Brazilian Northeast has great potential for agricultural production, particularly for melon (*Cucumis melo* L.), a crop with high water demand. This study aimed to evaluate the thermal index and physiological behavior of melon plants under different irrigation

¹ Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará – Campus Pici, Av. Humberto Monte - Pici, Fortaleza - CE, 60455-760, Fortaleza, Ceará – Brasil, Fone:(85) 3366 9754. E-mail: arthurb.contato@gmail.com

² Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará – Campus Pici

³ Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará – Campus Pici

⁴ Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Ceará – Campus Pici

⁵ Professor Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará – Campus Pici

depths based on crop evapotranspiration (ET_c). The experiment was conducted in Fortaleza-CE using a randomized block design with four treatments (50%, 75%, 100%, and 125% of ET_c) and five replications. Thermal imaging was performed at 60 days after transplanting (DAT) using an infrared camera, and gas exchange measurements were taken at 65 DAT, including photosynthetic rate, stomatal conductance, and transpiration. Results showed that the hottest time of day (14:20 – 14:50) was most sensitive for detecting thermal stress, with the thermal index negatively correlated with irrigation depth. Photosynthetic activity and stomatal conductance increased with higher irrigation levels. It was concluded that irrigation depths below 100% of ET_c impaired the physiological performance of melon plants, while adequate irrigation volumes reduced thermal stress and enhanced physiological efficiency. The findings reinforce the importance of proper water management for melon cultivation in semi-arid climates, where irrigation plays a critical role in maintaining crop health and maximizing productivity.

KEYWORDS: Photosynthesis, Leaf Temperature, Melon

INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil apresenta condições climáticas favoráveis para a produção agrícola fruticultora, em virtude da sua localização geográfica e distribuição de horas de sol ao longo do ano. Foto período da região caracteriza-se por dias longos com boa luminosidade (BOREM, 2019).

Nesse sentido, o melão (*Cucumis melo* L.) é uma cultura de destaque na região, responsável por 44% do valor da produção nacional, com o Rio Grande do Norte sendo o principal estado produtor, contribuindo com 51% do valor da produção do Nordeste (IBGE, 2023).

Do ponto de vista agrônomo, o meloeiro é uma cultura exigente em termos hídricos. Assim, a evapotranspiração da cultura é um parâmetro importante para a determinação da necessidade hídrica. Aspecto este que é fundamental para o desenvolvimento adequado dos processos fisiológicos (Lima et al., 2020).

Novas tecnologias vem sendo desenvolvidas e validadas, como a utilização de imagens de satélite para estimar a demanda hídrica (Hachimi et al. 2022), bem como a utilização de imagens no espectro infravermelho para verificar o estresse térmico e hídrico na cultura

(GERHARDS et al., 2016), aspecto este que está correlacionado com o desempenho agronômico da cultura.

Dessa forma, objetivou-se caracterizar o índice térmico ao longo do dia e o comportamento fisiológico de plantas de melão sob diferentes lâminas de irrigação.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental pertencente ao Laboratório de Hidráulica e Irrigação do Departamento de Engenharia Agrícola da UFC, Fortaleza-CE.

Foram levantados 7 canteiros com 30 cm de altura, 1 m de largura e 16 m de comprimento, sendo o primeiro e último canteiro utilizados para as bordaduras e os 5 centrais para as análises.

A cultivar de meloeiro utilizada foi a Goldex F1, cujas sementes adquiridas da marca TopSeed, foram semeadas em bandejas de plástico com 162 células cada, utilizando como substrato composto orgânico da marca BioAdubo. As mudas foram levadas para o campo 15 dias após a semeadura.

Para a determinação da evapotranspiração da cultura foi utilizado o método do tanque classe A, cujos dados de temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e evaporação do tanque classe A foram obtidos da estação agrometeorológica do campus do Picí localizadas a 100 metros de distancia da área experimental.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos (50%, 75%, 100% e 125% da evapotranspiração da cultura - ETC) e 5 repetições cada, composta por oito plantas.

Aos 60 DAT foram obtidas imagens térmicas utilizando a câmera Flir One Pro, estas imagens foram registradas em três horários, 1: das 9:20 às 9:50, 2: das 14:20 as 14:50 e 3: das 17:10 as 17:40, em seguida, utilizando o software Flir Tools, foi obtida a da temperatura das folhas, as quais foram subtraídas pela temperatura do ar no momento de cada imagem para o calculo do índice térmico, conforme Sousa et al., (2022).

Já aos 65 DAT foram realizadas avaliações de trocas gasosas com o auxílio do analisador de gás no infravermelho (IRGA) (LCi, ADC, Hoddesdon, UK), sendo coletados dados de transpiração (E), Condutância estomática (gs) e taxa fotossintética.

Os dados foram analisados foram submetidos ao teste estatístico T de tukey e análise de regressão linear e quadrática, as quais foram realizadas utilizando o software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No gráfico da temperatura do dia da avaliação (Figura 1) pode-se observar que, durante o período da avaliação 1 estava havendo um incremento de temperatura, com temperatura média de 33,7 °C, já para a segunda avaliação a temperatura apresentou variação inferior a 1 °C e média de 35,7 °C, na última avaliação a temperatura média foi de 28,1 °C com variação inferior a 1 °C.

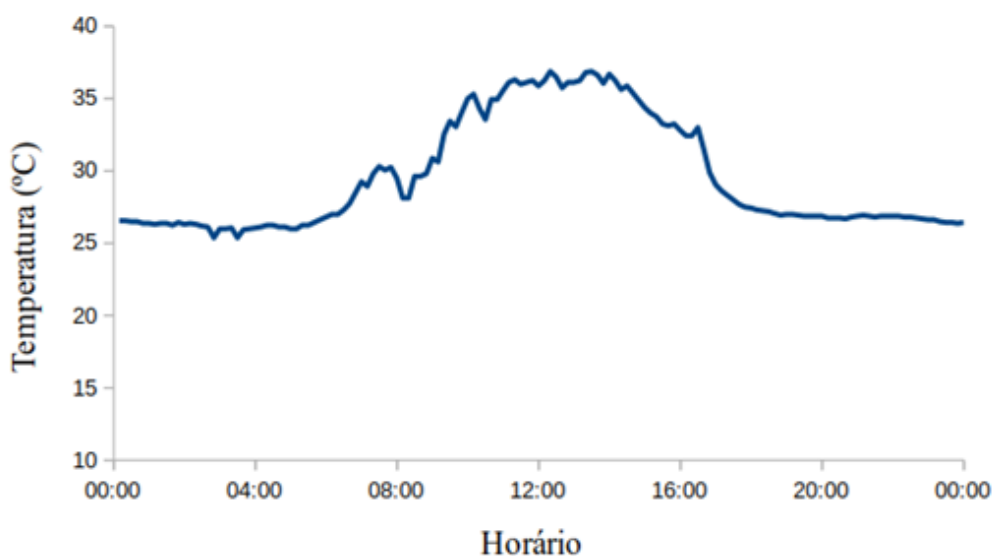


Figura 1 – Temperatura do ar ao longo do dia da avaliação do índice térmico.

Para a avaliação do índice térmico realizada no horário 1 não foi observada diferença estatística entre os tratamentos como também, não foi observada correlação linear ou quadrática significativa (Figura 1).

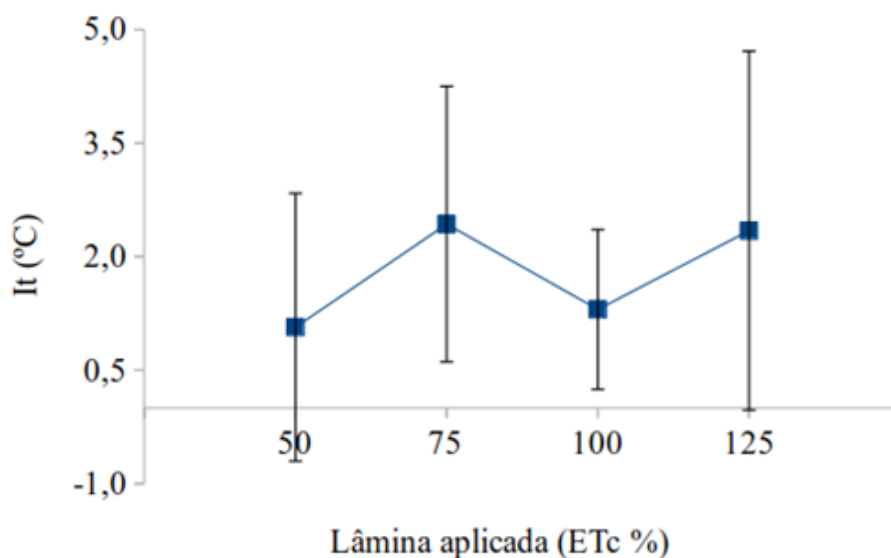


Figura 2 – Índice térmico (It) obtido entre as 9:20 e 9:50 de plantas de meloeiro submetidas a diferentes lâminas de irrigação

No horário entre 14:20 e 14:50 foi constatada tanto diferença estatística quanto correlação linear negativa com o incremento da lâmina (Figura 2), apresentando um decréscimo de 270% no valor do índice térmico, quando comparados os valores das lâminas de 50% e 125% da ETc.

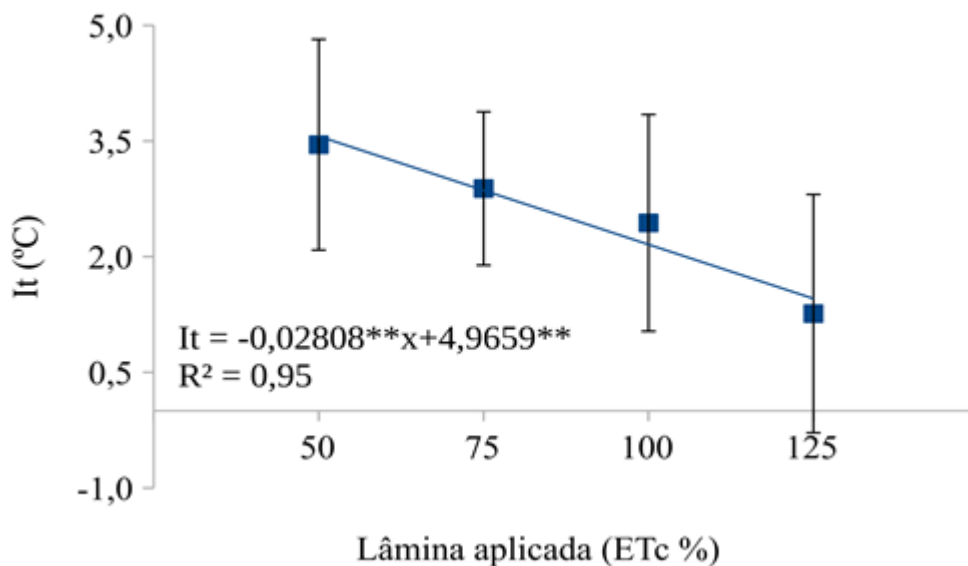


Figura 3 – Índice térmico (It) obtido entre 14:20 e 14:50 de plantas de meloeiro submetidas a diferentes lâminas de irrigação

Já no horário 3, foi observada correlação linear positiva com o volume de água aplicado, representando um incremento de 70% no valor do índice termico, quando comparados os tratamentos de 50% e 125% da ETc.

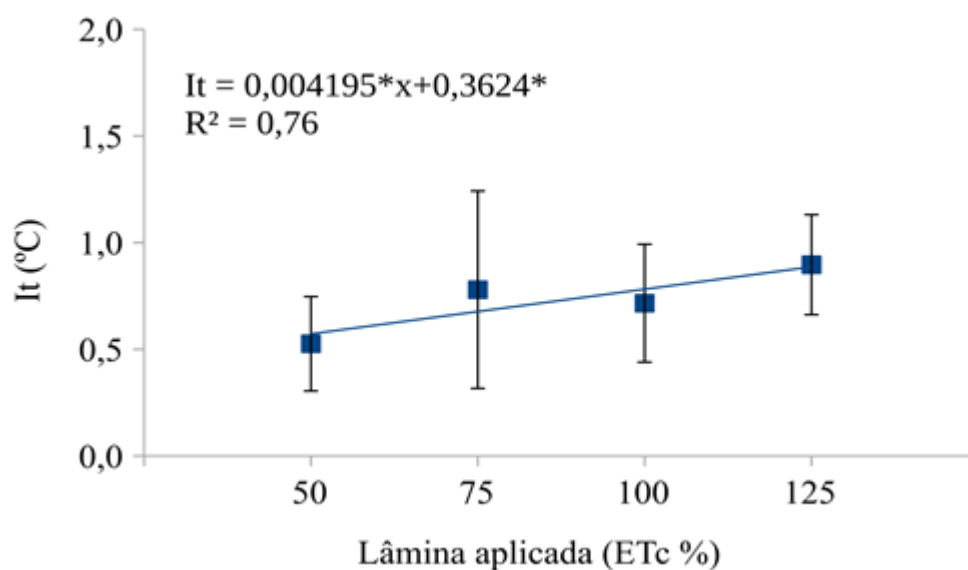


Figura 4 – Índice térmico (It) obtido entre 17:10 as 17:40 de plantas de meloeiro submetidas a diferentes lâminas de irrigação

No período da manhã, ainda estava ocorrendo o aquecimento gradativo do ar, e das plantas, assim, cada bloco avaliado estava com uma temperatura diferente provocando um aumento no desvio padrão dentro da avaliação, sendo o maior observado em toda as avaliações, já para a segunda avaliação, a temperatura do estava elevada e estabilizada, assim, as plantas com maior disponibilidade hídrica conseguiram reduzir a temperatura da copa, porém, na ultima avaliação, as plantas que tinham maior volume de água reterão mais calor, assim apresentaram maiores temperaturas.

O presente trabalho corrobora com García-Tejero et al., (2018) que investigou diferentes métodos de estimativa do estresse térmico e os horários do dia mais adequados para correlacioná-los ao potencial hídrico foliar em amendoeiras. Concluíram que, embora o índice térmico tenha a vantagem de uma mensura simplificada, as primeiras obtiveram correlações significativas às 11h30 e às 17h30, e não observou correlação significativa às 9:00. Isso reforça a importância da escolha do horário de medição para a eficácia do uso do índice térmico em condições de campo.

Aos 65 DAT Foi observada na taxa fotossintética (A) correlação linear positiva com da lâmina de irrigação com incremento de 44% comparando os tratamentos referentes às lâminas de 50% e 125% ETc (figura 2).

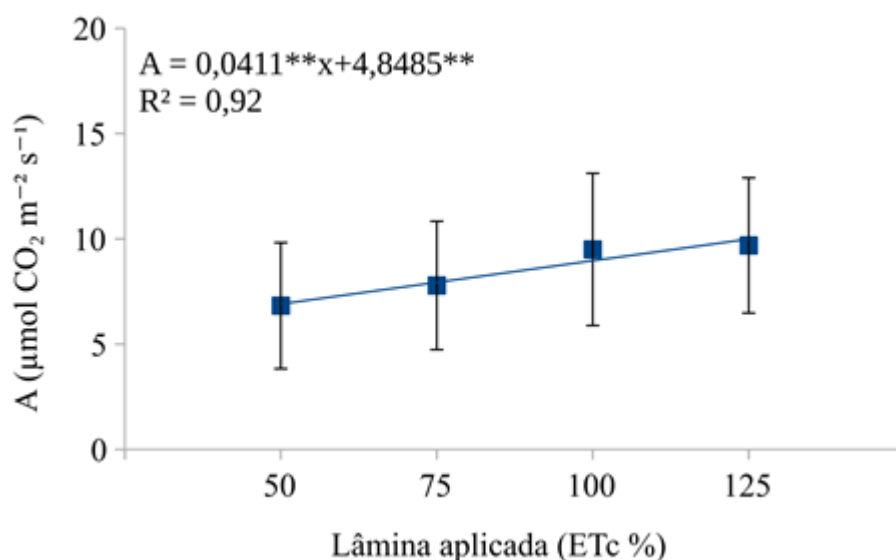


Figura 5 – Taxa de assimilação fotossintética obtida aos 65 DAT de plantas de meloeiro submetidas a diferentes lâminas de irrigação

A transpiração (E) (Figura 6) apresentou comportamento polinomial quadrático significativo, com o maior valor estimado para a lâmina em 99% da Etc, ocorrendo de forma semelhante com a condutância estomática (gs), que também apresentou comportamento quadrático, com valor máximo estimado para a lâmina de 101% da Etc.

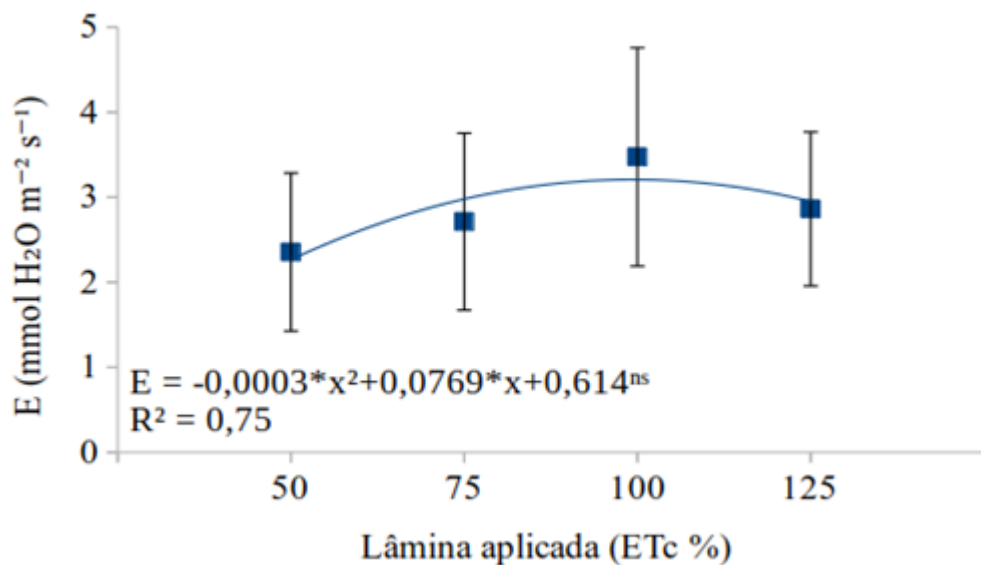


Figura 6 – Taxa de assimilação fotossintética obtida aos 65 DAT de plantas de meloeiro submetidas a diferentes lâminas de irrigação.

O volume de água disponível na região de absorção das raízes e o estágio de desenvolvimento da planta são fatores determinantes no comportamento fisiológico da planta, quanto maior o potencial hídrico mais fácil será para a planta realizar seus processos fisiológicos mensurados no presente trabalho, como a taxa fotossintética e transpiração (Taiz et al., 2017), fato este que também pode ser observado por Maceli et al., (2023) ao avaliar a condutância estomática em plantas de meloeiro, constatando que o estresse hídrico afetou negativamente os processos fisiológicos.

Lima et al. (2020) submeteu o melão pele de sapo sob lâminas de irrigação que variaram de 60 a 125% da ETc, avaliando a taxa fotossintética (A), condutância estomática (gs), transpiração foliar (E), concentração interna de CO₂ (Ci), constatando a influência positiva destas variáveis com o incremento da lâmina, exceto pela concentração interna de CO₂, foi observado comportamento semelhante das demais variáveis fotossintéticas.

A influência da lâmina aplicada sob o índice térmico do meloeiro também foi constatado por Aragão et al., (2023), que identificou que quanto maior o volume de água, menor os valores de índice térmico, fato este que está intimamente ligado a transpiração e taxa fotossintética da planta.

CONCLUSÕES

O volume de água foi responsável pela redução do estresse termico na cultura do meloeiro somente na avaliação realizada de 14:30 às 14:50.

O incremento da lâmina de irrigação aumentou a taxa fotossintética linearmente, enquanto afetou de forma quadrática a transpiração e condutância estomática, tendo como pontos de máximo a lâmina ideia.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aragão, M. F.; Pinheiro, L. G.; Viana, T. V. D. A.; Manzano-Juarez, J.; Lacerda, C. F.; Costa, J. do N.; Azevedo, B. M. Imagens térmicas para avaliar o estado hídrico do meloeiro sob clima tropical semiárido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.27, p.447-456, 2023. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v27n6p447-456>

BORÉM, A.; NICK, C. **Melão: do plantio à colheita**. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2019. 246 p.

García-Tejero, I. F.; Rubio, A. E.; Viñuela, I.; Hernández, A.; Gutiérrez-Gordillo, S.; Rodríguez-Pleguezuelo, C. R.; Durán-Zuazo, V. H. Thermal imaging at plant level to assess the crop-water status in almond trees (cv. Guara) under deficit irrigation strategies. **Agricultural Water Management**, v.208, p.176-186, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.06.002>.

GERHARDS, M. et al. Water stress detection in potato plants using leaf temperature, emissivity, and reflectance. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v. 53, p. 27–39, 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de melão**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/melao/br/>. Acesso em: abr. 2025.

Lima, D. S. R.; Simões, W. L.; da Silva, J. A. B.; do Nascimento Amorim, M.; Salviano, A. M.; Costa, N. D. ‘Pele de sapo’ melon grown under different irrigation depths and bioestimulant rates in the Semiarid region of Brazil. **Comunicata Scientiae**, v.11, e3303, 2020. <https://doi.org/10.14295/cs.v11i1.3303>.

HACHIMI, J. et al. Combination of Sentinel 2 Satellite Images and Meteorological Data for Crop Water Requirements Estimation in Intensive Agriculture. **Agriculture**, v. 12, 1168, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agriculture12081168>.

Miceli, A.; Vetrano, F.; Torta, L.; Esposito, A.; Moncada, A. Effect of mycorrhizal inoculation on melon plants under deficit irrigation regimes. **Agronomy**, v.13, e440, 2023. <https://doi.org/10.3390/agronomy13020440>.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. F. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.