

## CRESCIMENTO DE HÍBRIDOS DE MELÃO AMARELO SUBMETIDOS A DÉFICIT HÍDRICO

Amadeus Mozarth Gomes Rodrigues<sup>1</sup>, Beatriz de Abreu Araújo<sup>2</sup>, Clinton Gonçalves Moreira<sup>3</sup>, Júlia Queiros Vieira<sup>4</sup>, Jhenifer Santos de Sousa<sup>5</sup>, Marlos Alves bezerra<sup>6</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a área foliar e o acúmulo de biomassa em híbridos de melão amarelo submetidos a déficit hídrico. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, pertencente a Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza – CE. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com esquema fatorial 4x4, referente aos diferentes níveis de deficiência hídrica (100% da ETc; 80% da ETc; 60% da ETc e 40% da ETc) e aos quatro híbridos de melão amarelo (Dali, Gladial, Goldex e Natal). Aos 73 dias após a semeadura (DAS), foram avaliadas as seguintes variáveis: área foliar (AF), massa seca do caule (MSC), massa seca das folhas (MSR) e massa seca total (MST). As plantas de meloeiro submetidas ao déficit hídrico reduziram a sua área foliar, massa seca das folhas, do caule e total, com os híbridos Goldex e Natal apresentando maiores reduções de matéria seca

**PALAVRAS-CHAVE:** *Cucumis melo* L., estresse hídrico, desempenho vegetativo

## GROWTH OF YELLOW MELON HYBRIDES UNDER WATER DEFICIT

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the leaf area and the accumulation of biomass in hybrids of yellow melon submitted to water deficit. The experiment was conducted in a greenhouse, belonging to Embrapa Agroindustry Tropical, Fortaleza - CE. The experimental design used was randomized blocks, with a 4x4 factorial scheme, referring to the different levels of water deficiency (100% ETc; 80% ETc; 60% ETc and 40% ETc) and to the four yellow melon hybrids (Dali, Gladial, Goldex and Natal). At 73 days after sowing (DAS), the following variables were evaluated: leaf area (AF), stem dry mass (MSC), leaf dry mass (MSR) and total dry mass (MST). The melon plants subjected to water deficit reduced their leaf

<sup>1</sup> Mestrando em engenharia agrícola, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias - CCA/UFC, Bloco 804, s/n - Pici, Fortaleza, CE, 60455-760. Fone (85) 3366-9756. E-mail: mozarth400@hotmail.com.

<sup>2</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE. E-mail: beatrizdeabreuaraujo@gmail.com

<sup>3</sup> Mestrando em engenharia agrícola, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza - CE, E-mail: clinton-paraipaba@hotmail.com

<sup>4</sup> Graduada em Agronomia, Universidade Federal do Ceará – CE. E-mail: juliaqueiros1@outlook.com

<sup>5</sup> Graduada em Agronomia, Universidade Federal do Ceará – CE. E-mail: juliaqueiros1@outlook.com

<sup>6</sup> Dr. Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Agroindústria Tropical, Fortaleza, Brasil. E-mail: marlos.bezerra@embrapa.br

area, dry mass of leaves, stem and total, with the Goldex and Natal hybrids showing greater reductions in dry matter.

**KEYWORDS:** *Cucumis melo* L., water stress, melon hybrids

## INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma das oleráceas mais populares do mundo, tendo ocupado, em 2018, uma área de 1,05 milhão de hectares, com produção de 27,34 milhões de toneladas (FAO, 2020). No Brasil, essa cucurbitácea tem importante papel econômico e social para a região Nordeste. Atualmente, a região responde por 95% da produção de melão do Brasil, com destaque para os Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco como maiores produtores brasileiros (IBGE, 2020). Além disso, a cadeia produtiva do melão possibilita a geração de cerca de 20.000 a 30.000 empregos diretos na Região Nordeste (NOGUEIRA & BASTOS, 2002).

Por ser uma região semiárida, o Nordeste brasileiro apresenta microambientes com características bem distintas, com variação disponibilidade de água no solo ao longo do ano a depender da região de cultivo, com déficits hídricos mais ou menos drásticos. Com isso, o uso da irrigação torna-se necessário para atender à demanda hídrica do meloeiro bem como melhorar o rendimento econômico. Para Azevedo et al. (2016), quantificar a lâmina d'água é um parâmetro fundamental quando se utiliza irrigação, uma vez que a produção da cultura pode ser prejudicada por déficit ou excesso hídrico. Em condições de restrição hídrica o meloeiro apresentou: reduz o número de frutas (MANI, 2014), a produtividade comercial (PIRES et al., 2013), o tamanho, o peso fresco (CAVALCANTI et al., 2015) e os sólidos solúveis (BAHADUR et al., 2011) das frutas.

Como visto, o déficit hídrico é um dos principais fatores responsáveis por perdas de qualidade e produtividade agrícola, sobretudo, por comprometer praticamente todos os aspectos relacionados ao desenvolvimento das plantas, incluindo mudanças anatômicas, morfológicas, fisiológicas e bioquímicas, sendo que as magnitudes dos efeitos estão diretamente relacionadas à sua intensidade, duração e estágio de desenvolvimento da cultura (BEZERRA et al., 2003).

Em condições de escassez hídrica, as taxas de assimilação de CO<sub>2</sub> são afetadas negativamente, principalmente, devido ao mecanismo de fechamento dos estômatos. Ao fechar os estômatos, as plantas reduzem as perdas de água por transpiração, como também reduzem o suprimento de CO<sub>2</sub> para as folhas e, como consequência, a produção de biomassa das plantas é comprometida (PAIVA et al., 2005).

Neste contexto, o presente trabalho objetivou avaliar a área foliar e o acúmulo de biomassa em híbridos de melão amarelo submetidos a déficit hídrico

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em área pertencente a Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, Ceará. O clima na região é do tipo Aw', clima tropical chuvoso, conforme classificação de Köppen, apresentando duas estações bem definidas, sendo a época mais seca de ocorrência no inverno e o máximo de ocorrência de chuvas no outono (AGUIAR et al., 2003).

O substrato foi uma mistura de solo e turfa, na proporção 5:1. As características físicas e químicas do solo estão descritas na Tabela 1 e 2 e as características fornecidas pelo fabricante da turfa estão dispostas na Tabela 3.

**Tabela 1.** Valores da análise física do solo utilizado no substrato.

Características	Profundidade (cm)
	0 a 20
Areia grossa (g kg <sup>-1</sup> )	355
Areia fina (g kg <sup>-1</sup> )	588
Silte (g kg <sup>-1</sup> )	50
Argila (g kg <sup>-1</sup> )	37
Classe Textural	Areia
Massa específica do solo (g cm <sup>3</sup> )	1,76

Fonte: Laboratório de Água e Solo da Universidade Federal do Ceará.

**Tabela 2.** Valores da análise química solo utilizado no substrato.

Características Químicas													
mg dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>		mmolc dm <sup>-3</sup>								%	
P	MO	pH H <sub>2</sub> O	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	H+ Al	Al <sup>3+</sup>	SB	CTC	V	m	
9,4	6,2	1,53	1,2	11	5	0	21,8	0,4	18	39	45	2	

Fonte: Laboratório de Solos – Embrapa Agroindústria Tropical

MO= matéria orgânica; V%= Saturação por bases – ((SB/CTC)\*100); CTC = Capacidade de troca de cátions – [SB + (H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>)]; SB = Soma de bases (Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> + Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup>); m = índice de saturação por alumínio (Al<sup>3+</sup> / (SB + Al<sup>3+</sup>)) \* 100.

**Tabela 3.** Características da turfa informadas pelo fabricante utilizada no substrato.

Características	
Condutividade Elétrica (m <sup>3</sup> /cm)	0,7 +/- 0,3
Densidade em base seca (kg/m <sup>3</sup> )	280
pH	5,8 +/- 0,5
Umidade Máxima (%)	55
Capacidade de Retenção de água (%)	80
Matéria Prima	Turfa e Calcário Calcífico
Aditivado com N (0,04%), P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (0,04%) e K <sub>2</sub> O (0,05%)	

Fonte: Turfa Fértil.

O plantio foi realizado em vasos com capacidade de 12 L, com 2 semente por vaso, na profundidade de 2 cm, com posterior desbaste para uma planta por vaso. Nesse mesmo dia, foram plantadas algumas sementes em bandejas de polietileno com 128 células com substrato em turfa, para possível transferidas para os vasos em caso de não germinação da semente.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, em esquema fatorial 4x4, sendo quatro níveis de deficiência hídrica (100, 80, 60 e 40% da  $ET_c$ ) e quatro híbridos de melão amarelo (Dali, Gladial, Goldex e Natal).

Para irrigação da cultura e aplicação dos tratamentos de diferentes lâminas foi utilizado um sistema de irrigação do tipo gotejamento. O manejo da irrigação consistiu na reposição de porcentagem da evapotranspiração diária da cultura ( $ET_c$ ) de acordo com cada tratamento. A  $ET_c$  foi obtida pelo balanço hídrico diário, através da diferença entre o volume de água aplicado e o volume de água drenado do vaso, conforme Eq. 1.

$$ET_c = \frac{I - D}{A_v} \quad (1)$$

Em que:  $ET_c$  - evapotranspiração da cultura, mm;  $I$  - Volume de água aplicado, L;  $D$  - Volume de água drenada, L;  $e$ ,  $A_v$ - Área do vaso, m<sup>2</sup>.

O tempo de irrigação adotado foi quantificado conforme a Equação 2.

$$T_i = \frac{ET_c * A_v * C_i}{q_g * CUD} \quad (2)$$

Em que:  $T_i$  - tempo de irrigação, h;  $ET_c$  - evapotranspiração da cultura, mm;  $A_v$ - Área do vaso, m<sup>2</sup>;  $C_i$ - coeficiente de ajuste da irrigação (0,4; 0,6; 0,8 e 1,0);  $q_g$  - vazão do gotejador, L.h-1; e  $CUD$  - coeficiente de uniformidade de distribuição de água.

Durante todo o período experimental, a adubação foi realizada via fertirrigação, as plantas receberam em dias alternados, um solução nutritiva composta de nitrato de cálcio ( $Ca(NO_3)_2$ ), nitrato de potássio ( $KNO_3$ ), fosfato monoamônico purificado ( $NH_4H_2PO_4$ ), sulfato de magnésio ( $MgSO_4$ ) e cloreto de potássio ( $KCl$ ), micronutriente e ferro (SOUSA et al., 2005). As concentrações da solução nutritiva aplicada variaram de acordo com a fase fenológica das plantas.

Avaliou-se a área foliar (AF), massas secas do caule (MSC), das folhas (MSF) e total (MST), aos 75 dias após o plantio (DAP). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e análise de regressão, utilizando o software Microsoft Excel® (versão 2010) e ASISTAT® (versão 7.6 beta).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

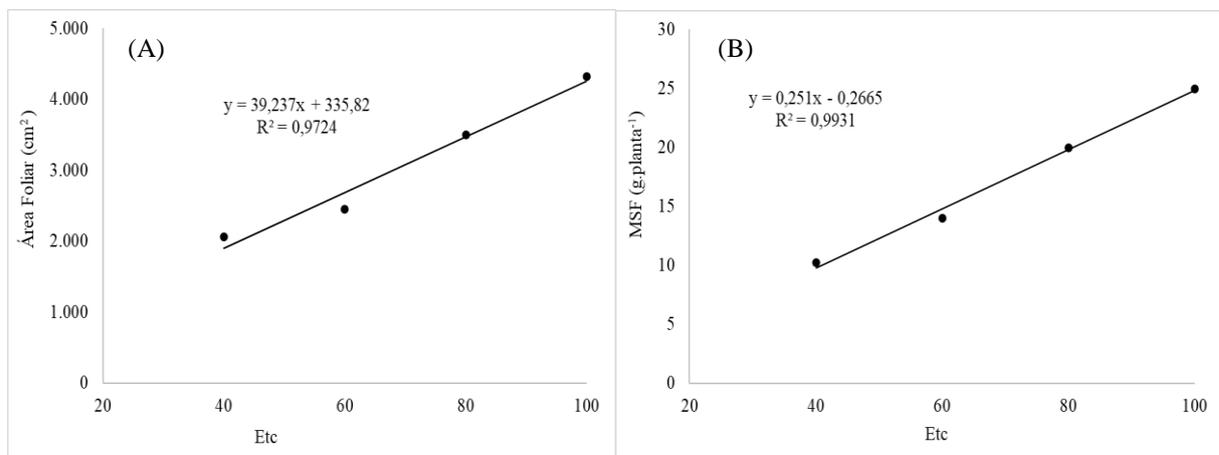
Para todas as variáveis houve influência significativa das lâminas de irrigação, enquanto as diferenças entre cultivares ocorreram para a MSC e MST, com interação entre os fatores para essas duas últimas variáveis (Tabela 4).

**Tabela 4.** Resumo da análise de variância para área foliar (AF), massa seca das folhas (MSF), do caule (MSC) e total (MST) dos híbridos de melão amarelo em função dos níveis de deficiência hídrica.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio			
		AF	MSF	MSC	MST
Blocos	3	393613,727 <sup>ns</sup>	12,459 <sup>ns</sup>	0,786 <sup>ns</sup>	19,934 <sup>ns</sup>
Lâminas (L)	3	16888467,167 <sup>**</sup>	676,818 <sup>**</sup>	45,890 <sup>**</sup>	1093,715 <sup>**</sup>
Cultivares (C)	3	108118,951 <sup>ns</sup>	16,406 <sup>ns</sup>	3,239 <sup>*</sup>	32,237 <sup>*</sup>
Interação (L x C)	9	130067,880 <sup>ns</sup>	11,406 <sup>ns</sup>	2,474 <sup>**</sup>	22,832 <sup>*</sup>
Resíduo (R)	45	289995,729	6,52	0,865	10,762
Total	63	-	-	-	-
CV (%)	-	17,47	14,76	18,64	14,68

\*\* significativo a 1% pelo teste F; \* significativo a 5% pelo teste F; ns não significativo pelo teste F. FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade.

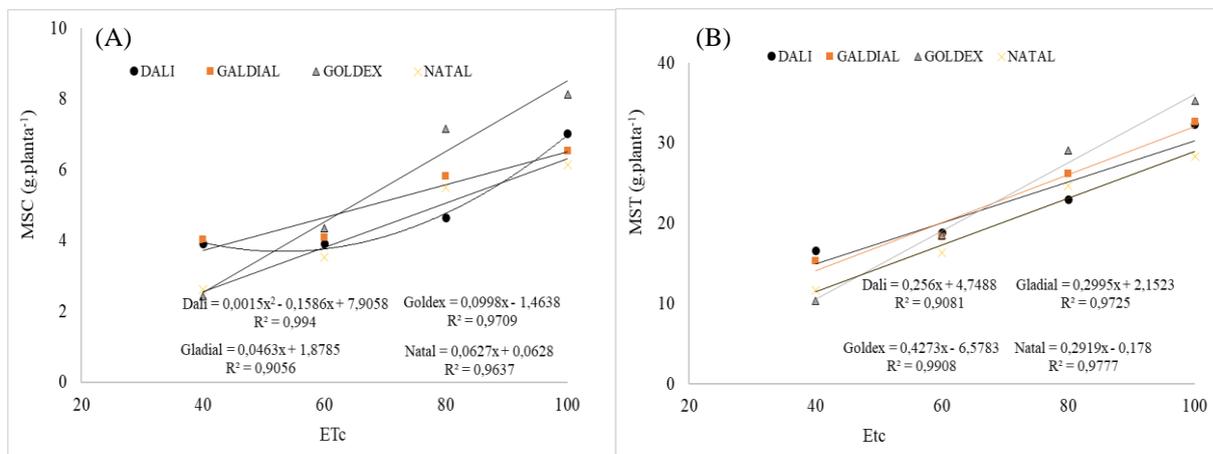
Tanto para a área foliar (AF), quanto para a massa seca das folhas (MSF) houve ajuste tipo linear ( $R^2 = 0,97$  e  $R^2 = 0,99$ ) para as lâminas de irrigação, observa-se que maior lâmina de água (100 % da ETc) proporcionou os máximos valores das variáveis em questão (4326,48 cm<sup>2</sup> e 24,99 g planta<sup>-1</sup>). Em contra partida, menor nível de suprimento hídrico (40% ETpc) resultou nos menores dos valores de AF (2059,88 cm<sup>2</sup>) e MSF (10,24 g planta<sup>-1</sup>), inferiores em 52% para AF e 59% para MSF, quando comparados aos máximos valores obtidos para estas variáveis (Figura 1).



**Figura 1.** Área Foliar (A) e massa seca das folhas (B) dos híbridos de melão amarelo em função dos níveis de deficiência hídrica.

O comportamento da massa seca do caule (MSC) e massa seca total (MST) em resposta às lâminas de irrigação foi dependente dos híbridos de melão amarelo. Para a MSC, o híbrido Dali apresentou como melhor ajuste o modelo polinomial quadrático ( $R^2 = 0,99$ ), com valor máximo e mínimo estimado em 7,03 e 3,90 planta<sup>-1</sup> para lâmina de irrigação equivalente a 100 e 60% da ETc, respectivamente, enquanto os híbridos Gladial, Goldex e Natal apresentaram o modelo linear como melhor ajuste, respectivamente com valores máximos de MSC estimados em 6,35; 8,15 e 6,15 g planta<sup>-1</sup> e valores mínimos de MSC estimados em 4,02; 2,43 e 2,62 g planta<sup>-1</sup> para menor lâmina de água (40 % da ETc). Já para a MST, o modelo linear foi o que

melhor ajustou-se aos dados, com os valores mínimos (16,60; 15,32; 10,38 e 11,63 g planta<sup>-1</sup>) e os valores máximos (32,30; 32,65; 35,32 e 28,30 g planta<sup>-1</sup>), respectivamente para Dali, Galdial, Goldex e Natal estimados para menor e maior lâmina estudada (40 e 100% da ETc).



**Figura 2.** Massa seca do caule (A) e total (B) dos híbridos de melão amarelo em função dos níveis de deficiência hídrica.

O menor nível de suprimento hídrico (40% ETpc) afetou o acúmulo de matéria seca com maior intensidade nos híbridos Goldex e Natal reduzindo em 70,6 e 58,9%, respectivamente, enquanto os híbridos Dali e Gladial foram menos afetadas, com redução de 48,6 e 53,1%, respectivamente.

Vieira et al. (2017); Pereira-Filho et al. (2015); Ferraz et al. (2011) e Tomaz et al. (2008), estudando meloeiro, encontraram redução no teor de matéria seca das folhas e ramos ocasionados pelo estresse hídrico, com consequente redução da área foliar.

Essa redução na área foliar das plantas em função do aumento dos níveis de déficit hídrico pode-se considerar como uma estratégia de sobrevivência capaz de possibilitar a conservação de água em períodos críticos, uma vez que uma menor superfície foliar resulta em menor taxa transpiratória (TAIZ & ZEIGER, 2017). Essa menor transpiração ocasionada pelo fechamento estomático da planta, reduz a perda de água para a atmosfera, em contra partida, também reduz o suprimento de CO<sub>2</sub> no interior da planta. Isso irá refletir no crescimento, fato evidenciado pela redução das variáveis área foliar e biomassa seca (GOMES et al., 2010; TAIZ & ZEIGER, 2017).

Diante disso, presume-se que o ajuste estomático feito pelas plantas para o controle da absorção de CO<sub>2</sub> e o potencial de interceptação luminosa determinado pela área foliar influenciam a produção de biomassa do vegetal (COSTA & MARENCO, 2007; SILVA, 2015).

## CONCLUSÕES

Plantas de meloeiro submetidas ao déficit hídrico reduzem a sua área foliar, massa seca das folhas, do caule e total. Os híbridos Goldex e Natal apresentando maiores reduções da massa seca total.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, M. DE J. N. *et al.* **Dados climatológicos: Estação de Fortaleza, 2002**. Fortaleza: Embrapa Tropical, 2003. 19 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos 75).
- AZEVEDO, B. M. *et al.* Irrigation depths and yield response factor in the productive phase of yellow melon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 4, p. 1-13, 2016.
- BAHADUR, A. *et al.* Physiological and biochemical basis of drought tolerance in vegetables. **Vegetable Science**, v. 38, n. 1, p. 1-16, 2011.
- BEZERRA, F. M. L. *et al.* Feijão caupi e déficit hídrico em suas fases fenológicas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 34, n. 01, p. 5-10, 2003.
- CAVALCANTI, N. M. S. *et al.*. Aspectos agronômicos do meloeiro ‘Mandacaru’ cultivado em ambiente protegido sob irrigação. **Irriga**, v. 20, n. 2, p. 261-272, 2015.
- COSTA, G. F. da; MARENCO, R. A. Fotossíntese, condutância estomática e potencial hídrico foliar em árvores jovens de andiroba (*Carapa guianensis*). **Acta Amazonica**, v. 37, n.2, p. 229-234, 2007.
- FAO. **Agricultural production, primary crops**. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 12 Set. 2020.
- GOMES, F. P.; PRADO, C. H. B. A. Coconut palm: ecophysiology under water deficit conditions *In*: Damatta, F.M. (Ed.). **Ecophysiology of Tropical Tree Crops**, Nova Science Publishers: New York p. 151-179, 2010.
- IBGE. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 Set. 2020.
- MANI, F. Evaluation of drought stress on yield and physiological attributes in Cantaloupe crop (*Cucumis melo* L.). **Agriculture**, v. 4, n. 12, p. 6-10, 2014.

NOGUEIRA, C. C. P.; BASTOS, E. A. Suspensão do suprimento de água na cultura do meloeiro nos tabuleiros litorâneos do Meio-Norte do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 31., 2002, Salvador. **Anais...** Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia, Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2002. 1 CD-ROM.

PAIVA, A. S. *et al.* Condutância estomática em folhas de feijoeiro submetido a diferentes regimes de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 01, p. 161-169, 2005.

PIRES, M. M. M. L. *et al.* Produção do meloeiro submetido a diferentes manejos de água com o uso de manta de tecido não tecido. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 304-310, 2013.

SILVA, A. R. A. **Respostas e adaptações de plantas de coqueiro “anão verde” às interações entre deficiência hídrica e salinidade do solo.** 2015. 237 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

SOUSA, V. S. *et al.* Influência da condutividade elétrica da solução nutritiva na acumulação de matéria seca e teores de nutrientes em berinjela cultivada em pó de coco. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 2, p. 123-128, 2005.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858 p.