



DESENVOLVIMENTO DE FRUTOS EM PLANTAS DE MELÃO IRRIGADAS COM ÁGUA SALINA

Beatriz de Abreu Araujo¹, Elaine Facco Celin², Wanderson Matheus Felix Matos³, Adriana Cruz de Oliveira⁴, Amanda Soraya Freitas Calvet⁵, Marlos Alves Bezerra⁶

RESUMO: A pesquisa teve por objetivo avaliar as alterações no desenvolvimento e na qualidade de frutos de melão amarelo ‘Goldex’ com irrigação com água salina, em condições de campo. A pesquisa foi conduzida no Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus–CE. As plantas foram irrigadas com sistema por gotejamento. Os tratamentos consistiram em dois níveis de salinidade (0,8 e 4,0 dS m⁻¹) e nove estádios de colheita (51, 54, 56, 58, 61, 63, 65, 68 e 70 DAT), dispostos em modelo fatorial (2x9) e em delineamento do tipo DIC. Foram analisados atributos de qualidade de frutos (diâmetro transversal e longitudinal, relação de formato do fruto e ângulo Hue de casca e da polpa). A salinidade da água de irrigação na concentração de até 4,0 dS m⁻¹ em condições de cultivo em campo não prejudicou o desenvolvimento e os atributos de qualidade de frutos, indicando que a qualidade dos frutos de melão amarelo nessas condições não é prejudicada e a água salina até essa concentração pode ser aproveitada para o cultivo das plantas.

PALAVRAS-CHAVE: Salinidade, qualidade de frutos, *cucumis melo*.

DEVELOPMENT OF FRUITS OF MELON PLANTS IRRIGATED WITH SALINE WATER

¹ Mestre em Engenharia Agrícola, Doutorando em Engenharia agrícola, Universidade Federal do Ceará (UFC), CEP: 60356-001, Fortaleza, Ceará. E-mail: Beatrizdeabreuaraujo@gmail.com

² Doutora em Agronomia/Fitotecnia (Genética e Melhoramento de Plantas) pela Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: elainecelim@yahoo.com.br

³ Bolsista de Iniciação Tecnológica industrial – Cnpq, Agronomia, Universidade Federal do Ceará. E-mail: Wandersonfelixmatos@hotmail.com

⁴ Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: adri.nessa2014@gmail.com

⁵ Doutora em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Bolsista Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: amandasmfc@gmail.com

⁶ Dr. Fisiologia Vegetal, Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, Ceará. E-mail: marlos.bezerra@embrapa.br

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate changes in the development and quality of 'Goldex' yellow melon fruits irrigated with saline water, under field conditions. The research was conducted at the Experimental Field of Embrapa Agroindústria Tropical, in Pacajus-CE. The plants were irrigated with a drip system. Treatments consisted of two salinity levels (0.8 and 4.0 dS m⁻¹) and nine harvest stages (51, 54, 56, 58, 61, 63, 65, 68 and 70 DAT), arranged in factorial model (2x9) and DIC design. Fruit quality attributes (transversal and longitudinal diameter, fruit shape ratio and Hue angle of peel and pulp) were analyzed. Irrigation water salinity at a concentration of up to 4.0 dS m⁻¹ under field cultivation conditions did not affect development and fruit quality attributes, indicating that the quality of yellow melon fruits under these conditions is not impaired and saline water up to this concentration can be used for plant cultivation.

KEYWORDS: Salinity, fruit quality, *cucumis melo*.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção de melão é concentrada na região nordeste, responsável por 92% de toda a produção Nacional. Os estados do RN, CE, BA e PE se destacam como os maiores produtores, com o Estado do RN respondendo por 57,7% da produção do Nordeste (IBGE, 2023). Essa grande produção na região decorre das condições climáticas presentes no Nordeste brasileiro, que favorecem o cultivo e a produção do melão, possibilitando mais plantios e colheitas durante o ano (FIGUEIREDO, 2017). Ademais, a produção do melão no Nordeste requer uma menor quantidade de água para conclusão do seu ciclo, já que a elevada temperatura e abundância de luz aceleram o ciclo da cultura. Entretanto, a produção de melão, bem como demais culturas, depende não só da quantidade, mas também da qualidade da água disponível. Essa última característica por vezes é desprezada em muitas propriedades, visto ser na maioria das vezes a única opção, pois o excesso de sais na água é comum tanto em águas superficiais quanto subterrâneas na região.

A qualidade inadequada da água de irrigação produz efeitos deletérios nas propriedades físico-químicas dos solos e nos rendimentos das culturas. A água destinada a irrigação nas áreas de cultivo de melão na região Nordeste do Brasil, são provenientes de poços profundos, dos quais na grande maioria, apresentam elevada concentração de sais.

A tolerância de uma cultura aos sais, que é a capacidade de tolerar os efeitos do excesso de sais na zona radicular, é bastante variável, visto que algumas produzem rendimentos

economicamente aceitáveis a níveis altos de salinidade e outras são sensíveis a níveis relativamente baixos (AYERS & WESTCOT, 1999) e depende de vários fatores intrínsecos e extrínsecos.

No caso do melão, que é uma cultura medianamente tolerante à salinidade, essa tolerância depende do tipo de melão e das cultivares empregadas. Muitos estudos indicam que a sensibilidade e tolerância das culturas aos efeitos ocasionados pela salinidade da água podem variar entre espécies e cultivares de uma mesma espécie e também dependem do clima condições de cada região, tipo de solo, método de irrigação, desenvolvimento da planta, entre outros (DIAS et al., 2011; NANGARE et al., 2013; MEDEIROS et al., 2014).

Diante da importância econômica e social do cultivo de melão para a região nordeste do Brasil e a necessidade cada vez mais frequente de utilização de águas de qualidade inferior, este trabalho teve por objetivo avaliar as alterações no desenvolvimento e qualidade de frutos de melão amarelo ‘Goldex’ com irrigação salina, em condições de campo no município de Pacajus - Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Campo Experimental de Pacajus, da Embrapa Agroindústria Tropical. As coordenadas geográficas são 4°10’S, 38°27’W e altitude de 60 m, solo classificado como Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 2018). As mudas foram obtidas a partir da semeadura em bandejas de polipropileno, em substrato contendo fibra de coco, turfa e húmus na proporção de 1:1:1. Após 13 dias do semeio, quando apresentavam duas folhas definitivas, as mudas foram transplantadas para a área experimental. Após 4 dias de transplântio, iniciou-se a aplicação dos tratamentos salinos (0,8 e 4,0 dS m⁻¹).

O sistema de irrigação foi por gotejamento, com uma linha de gotejadores por fileira, abaixo da cobertura com mulching plástico. A necessidade hídrica da cultura foi calculada levando em consideração a evapotranspiração de referência (ET_o), segundo metodologia de Penman-Monteith proposta pela FAO (ALLEN et al., 1998). Além da ET_o, foram considerados os coeficientes de cultivo (K_c) para a cultura do melão (MIRANDA et al., 1999). A distribuição dos nutrientes seguiu o Sistema de Produção de Melão da Embrapa (EMBRAPA, 2016). Para o tratamento de irrigação salina (4,0 dS m⁻¹) foi preparada uma solução utilizando os sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção de 7:2:1 (MEDEIROS, 1992), enquanto para

o nível de $0,8 \text{ dS m}^{-1}$ foi utilizada a água de poço (controle). O ajuste foi realizado utilizando medição com condutivímetro portátil.

O delineamento adotado foi do tipo DIC, em fatorial (2×9), contendo dois níveis salinos (CEa de $0,8$ – controle: água proveniente de poço da propriedade e $4,0 \text{ dS m}^{-1}$) e nove estádios de colheita (51, 54, 56, 58, 61, 63, 65, 68 e 70 DAT). Em cada estágio de colheita foram colhidos apenas os frutos com coloração predominantemente amarela, característica essa que define o ponto de colheita de melão. As variáveis analisadas nos frutos foram: o diâmetro transversal (mm), diâmetro longitudinal (mm), relação de formato do fruto e o ângulo °Hue da casca e polpa.

A relação de formato foi determinada de acordo com a metodologia proposta por Moraes et al. (2004), relacionando o diâmetro transversal e o diâmetro longitudinal de frutos, classificando-o em: comprido ($RF < 0,9$), esférico ($0,9 \leq RF \leq 1,1$), oblongo ($1,1 \leq RF \leq 1,7$) e cilíndrico ($RF > 1,7$). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade da distribuição (teste de ShapiroWilk) ao nível de $0,05$ de probabilidade e posteriormente submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de ($p < 0,05$) e, quando significativa, ao teste de médias (Tukey). As análises foram realizadas utilizando o programa SISVAR versão 5.7 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas para os fatores avaliados (Salinidade e estádios de colheita), bem como interação dos mesmos, para as características avaliadas (Tabela 1). O diâmetro transversal de frutos (DT), apresentou média de $129,61 \text{ mm}$ para o nível de sal controle ($0,8 \text{ dS m}^{-1}$) e $127,08 \text{ mm}$ para o nível com $4,0 \text{ dS m}^{-1}$. Vale ressaltar que o objetivo foi verificar o efeito da salinidade da água de irrigação na maturação dos frutos, tendo as avaliações se iniciado aos 51 DAT, com os frutos já plenamente desenvolvidos, o que explica essa similaridade entre os mesmos ao longo dos estádios de colheita (Tabela 1). Por outro lado, surpreende que a salinidade da água de irrigação não tenha produzido efeitos sobre a qualidade dos frutos, com o retardamento de maturação dos mesmos, o que mostra a tolerância da cultura do melão amarelo à salinidade. Muitos estudos indicam que a sensibilidade e a tolerância das culturas aos efeitos ocasionados pela salinidade da água podem apresentar variação entre espécies e cultivares de uma mesma espécie e isso também sofre interferência das condições climáticas da região, tipo de solo, sistema de irrigação, estágio de desenvolvimento da planta,

entre outros (ARAGÃO et al., 2009; DIAS et al., 2011; NANGARE et al., 2013; MEDEIROS et al., 2014).

Tabela 1. Análise de variância do diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL) e relação de formato (RF) em frutos de melão amarelo cultivados em condições de salinidade da água de irrigação e colhidos nos diversos estádios de desenvolvimento, Pacajus – CE, 2021.

Fontes de variação	GL	Quadrado médios		
		DT	DL	RF
SAL	1	2791,29ns	116,027ns	0,000ns
DAT	8	113,69ns	365,520ns	0,008ns
SALX DAT	8	78,11ns	382,308ns	0,015ns
Resíduo	54	216,79	216,563	0,009
Total	71	16024,8	17793,117	0,697
CV(%)	-	9,25	11,47	12,00

* Significativo pelo teste F a 5%; ** Significativo pelo teste F a 1%; 'ns' não significativo; GL=Graus de liberdade.

O diâmetro longitudinal dos frutos, apresentou médias 157,41mm para o nível de sal controle (0,8 dS m⁻¹) e 160,91mm para o nível com 4,0 dS m⁻¹, sem diferença entre os níveis (p<0,05) (Figura 1)

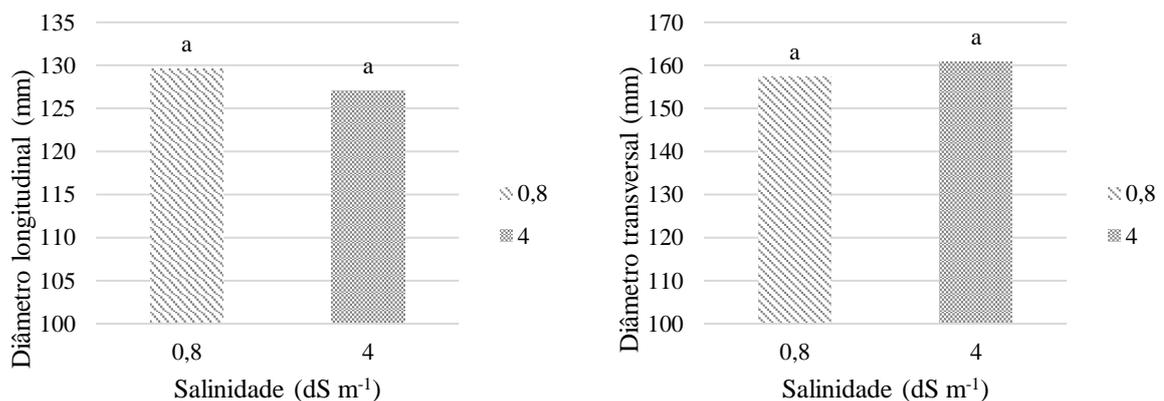


Figura 1. Diâmetro transversa (DT) e diâmetro longitudinal (DL) de frutos de melão em condições de salinidade da água de irrigação.

Também não houve variação significativa (p<0,05) para a relação de formato do fruto. A RF apresentou valor médio de 0,81, o que caracteriza o fruto como comprido (RF<0,9) (MORAIS et al., 2004). Segundo Purquerio & Cecílio Filho (2005) o índice de formato do melão é atributo de qualidade importante na classificação e padronização de frutos, podendo determinar a aceitação e valorização do produto para determinados mercados. Também é o que

define a embalagem e a disposição dos frutos no seu interior. Portanto, frutos com índice de formato próximo do valor um são preferidos, visto que acima (alongados) e abaixo (achatados) deste valor há comprometimento da sua acomodação nas embalagens.

Para o ângulo Hue da casca e polpa de frutos de melão, foi observado que no início da colheita, aos 51 DAT, a cor da casca estava amarela, no entanto puxando mais para o tom esverdeado (Hue 101°), evidenciando que o fruto não estava totalmente maduro e aos 70 DAT a cor amarela foi mais intensa, em ambos os tratamentos, com valores do ângulo de 95° e 96° para 0,8 dS m⁻¹ e 4,0 dS m⁻¹, respectivamente. A cor da polpa se manteve na faixa de cor amarelo-esverdeado até o final do ciclo, o que assegura que os frutos não passaram do tempo de colheita (Tabela 2). Barreto (2011) encontrou uma faixa angular de 100 a 125° Hue para a polpa do melão amarelo Goldex, indicando uma coloração da polpa na faixa do amarelo e do verde, resultado esse que corrobora com os observados na presente pesquisa.

Tabela 2. Valores médios do ângulo °Hue na casca e na polpa de melão amarelo ‘Goldex’, cultivados em condições de salinidade da água de irrigação e colhidos nos diversos estádios de desenvolvimento, Pacajus – CE, 2021.

DAT	°Hue			
	POLPA		CASCA	
	0,8 dS m ⁻¹	4,0 dS m ⁻¹	0,8 dS m ⁻¹	4,0 dS m ⁻¹
51	95,92	98,16	101,60	101,07
54	95,14	96,47	95,69	97,01
56	96,48	98,58	92,73	96,77
58	96,64	100,27	96,54	94,98
61	91,28	97,05	93,04	95,98
63	91,47	95,11	91,52	93,86
65	94,84	96,24	91,81	92,70
68	90,15	90,21	89,57	89,72
70	95,51	96,78	90,20	90,76

Quando se compara os valores do ângulo Hue, que representa a cor verdadeira do fruto, com relação aos níveis de salinidade é possível observar que a polpa dos frutos com nível de 4,0 dS m⁻¹ apresentam sempre valores menores, embora sem significância, em relação ao tratamento controle.

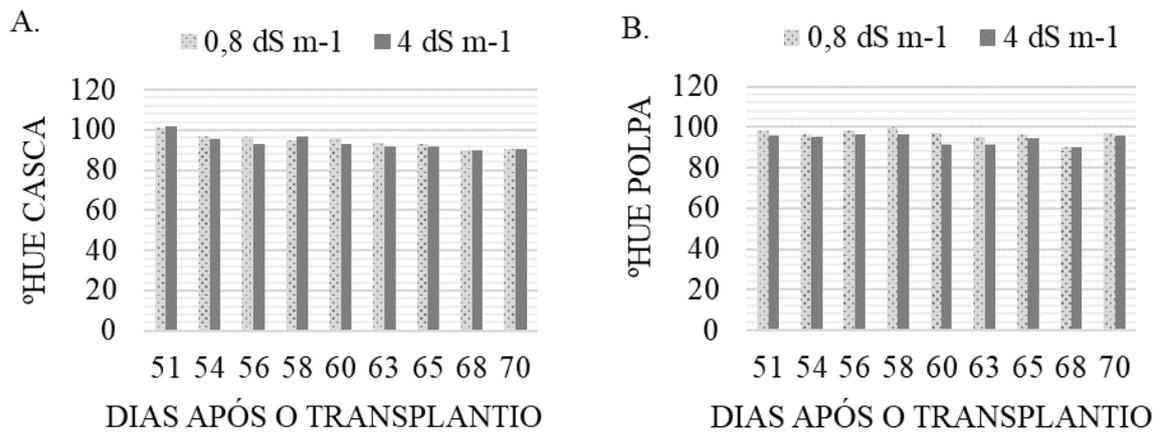


Figura 2. Ângulo de cor ($^{\circ}$ Hue) da polpa (A) e casca (B) de frutos de melão amarelo em condições de salinidade da água de irrigação e dias após o transplantio.

CONCLUSÕES

A salinidade da água de irrigação até uma concentração de $4,0 \text{ dS m}^{-1}$, em cultivo em campo não prejudicou o desenvolvimento e os atributos de qualidade dos frutos de meloeiro “Goldex”, indicando que a produção de melão amarelo nessas condições impostas é viável e a água salina até essa concentração pode ser aproveitada para o cultivo das plantas de melão.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES). Os autores agradecem ainda ao Programa Cientista-chefe em Agricultura (Convênio 14/2022 SDE/ADECE/FUNCAP e Processo 08126425/2020/FUNCAP) pela concessão de bolsas de inovação e pelo suporte financeiro para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO – Irrigation and Drainage Paper, 56).
- ARAGÃO, C. A.; SANTOS, J. S.; QUEIROZ, S. O. P.; FRANÇA, B. Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino. **Revista Caatinga**, v.22, p.161-169, 2009.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. 2 ed. Campina Grande: UFPB. 1999. 153p. FAO Estudos Irrigação e Drenagem, 29.
- BERNARDO, S.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, D. D.; SOARES, A. A. **Manual de irrigação**. 9. ed. Viçosa, MG: UFV, p. 545, 2019.
- DIAS, N. DA S.; OLIVEIRA, A. M. DE; SOUSA NETO, O. N. DE; BLANCO, F. F.; REBOUÇAS, J. R. L. Concentração salina e fases de exposição à salinidade do meloeiro cultivado em substrato de fibra de coco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.915-921, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-29452011005000084>>.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. – Brasília, DF, 2018. 356 p.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823. Disponível em: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Acesso em: 10 fev. 2020. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.
- FIGUEIREDO, M. C. B. DE; GONDIM, R. S.; ARAGAO, F. A. S. DE. **Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica**. Brasília, DF: Embrapa, 302 p. 2017.
- MEDEIROS, J. F. DE. **Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo “GAT” nos Estados do RN, PB e CE**. Campina Grande, 1992. Dissertação Mestrado, 173p.
- MEDEIROS, J. F. DE; TERCEIRO NETO, C. P. C.; GHEYI, H. R.; DIAS, N. DA S.; SOUZA, M. S. DE M.; SOUZA, R. O. Management strategies of saline water on morphometric characteristics of melon cultivars. **Engenharia Agrícola**, v.34, p.649-659, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-69162014000400005>>.

MIRANDA, F. R.; SOZA, F. RIBEIRO, R.S. F. Estimativa da evapotranspiração e do coeficiente do melão plantado na região litorânea do Estado do Ceará. **Revista Engenharia Agrícola**, V.18, n4. p.63-70, 1999.

MORAIS, P. L. D. DE; MENEZES, J. B.; OLIVEIRA, O. F. DE. Potencial de vida útil pós-colheita de quatro genótipos de melão tipo gália. **Ciência Agropecuária**, v. 28. N. 6, p. 1313-1314, 2004.

NANGARE, D. D.; SINGH, K. G.; KUMAR, S. Effect of blending fresh-saline water and discharge rate of drip on plant yield, water use efficiency (WUE) and quality of tomato in semi arid environment. **African Journal of Agricultural Research**, v.8, p.3639-3645, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.5897/AJAR12.168>>.

PURQUERIO, L. F. V.; CECÍLIO FILHO, A. B. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos sobre a qualidade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.831-836, 2005.