

Jônatas Raulino M. de Sousa*¹
Eliamara Santana de Oliveira¹
José Alberto Calado Wanderley²
Francisco Cassio Gomes Alvino¹
Marcos Eric Barbosa Brito³

*Autor para correspondência

1 Graduando em Agronomia, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, UFCG, Rua Jairo Vieira Feitosa, S/N, CEP.: 58840-000, Pombal, PB. E-mail: jonatasraulyno@gmail.com

2 Mestrando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB.

3 Prof. Doutor, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, UFCG, Pombal, PB.



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO – ISSN 1808-6845
Artigo Científico

Efeito do estresse hídrico sobre características de pós-colheita da melancia

RESUMO

A melancia é uma cultura de grande importância econômica e alimentar, sendo cultivada no semiárido brasileiro, porém, faz-se necessário otimizar o uso da água. Desta forma, objetivou-se avaliar a qualidade dos frutos plantas de melancia sob estresse hídrico nas condições climáticas de Pombal, PB. Para tanto, foram estudados, em blocos casualizados, quatro níveis de água de irrigação (60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de referência), repetidos em quatro blocos, avaliando-se variáveis de qualidade física e química dos frutos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e análise de regressão polinomial, ajustado pelo teste de Student. Conforme análise não observado efeito significativo da redução da lâmina aplicada na qualidade física dos frutos, assim como no Sólidos solúveis totais, pH e teor de vitamina C, havendo redução na acidez com aumento da quantidade de água aplicada. Concluindo-se que a redução na disponibilidade de água até 60% da ETc não interferem nas características físicas dos frutos; a redução na disponibilidade de água até 60% da ETc não interferem no teor de açúcares, vitamina C e pH dos frutos; a acidez é reduzida pelo aumento da disponibilidade hídrica e o melhor sabor dos frutos é obtido com maior disponibilidade de água.

Palavras-chave: *Citrus lanatus*, pós colheita, irrigação

Effect of water stress on postharvest characteristics of watermelon

ABSTRACT

The watermelon is a culture of great economic importance and food being grown in semi-arid region, however, is necessary to optimize the water use. Thus, in order to evaluate the quality of watermelon fruit under water stress, in climatic conditions of Pombal, PB. Were studied, in randomized block design, four depth of irrigation (60, 80, 100 and 120% of reference evapotranspiration), repeated in four blocks, evaluating quality variables physical and chemistry of the fruit. The data were subjected to analysis of variance by F test and polynomial regression analysis, adjusted by the Student test. For analysis, did not observe significant effect, with reducing the water depth applied in physical quality of fruits as well as the total soluble solids, pH and vitamin C content; however, were decrease in acidity with increasing of water applied. It was concluded that the reduction in water availability up to 60% of ETc not interfere in the physical characteristics of the fruit, the reduction in water availability up to 60% of ETc not interfere with the content of sugars, vitamin C and pH of the fruit; the acidity is reduced by increased water availability and the best flavor of fruit is obtained with higher water availability.

Keywords: *Citrullus lanatus*, post-harvest, water depth

INTRODUÇÃO

A melancia é originária da África, embora na Índia é encontrada grande diversidade desta espécie. A melancia é uma espécie anual, pertence à família das curcubitaceae, gênero *Citrullus*, espécie *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsumura & Nakai; apresenta hábito rasteiro com ramificações, que podem alcançar de 3 a 5 metros de comprimento e as raízes desenvolvem-se no sentido horizontal, concentrando-se entre 25 e 30 cm da superfície do solo, embora algumas raízes alcancem maiores profundidades (FIGUEIRA, 2003).

Cultivada principalmente por pequenos agricultores no semiárido nordestino, a melancieira exerce uma grande importância social e econômica devido ao seu fácil manejo e baixo custo de produção, onde as necessidades hídricas são supridas pelas chuvas ou por pequenos sistemas de irrigação (MIRANDA, 1997), sendo este fator imprescindível para produção em épocas de estiagem.

Deve-se relacionar que a falta de água é um problema para o cultivo dessa hortaliça já que diversos autores citam que a cultura da melancia tem pouca resistência ao déficit hídrico no solo, observando-se aumento significativo da produção utilizando irrigações frequentes durante o ciclo cultivo (HEGDE, 1988; OLIVEIRA et al., 1992; CASTELLANE & CORTEZ, 1995). Por outro lado, a escassez hídrica na região do Semiárido é fato, sendo de grande importância o uso de tecnologias para o manejo da irrigação, perfazendo o processo de otimização da aplicação dos recursos hídrico, no sentido de aumentar a eficiência no uso da água pela cultura.

Para tanto, pode-se valer da identificação de germoplasmas contendo genótipos com diversidade de respostas à deficiência hídrica, sendo um dos interesses de programas de melhoramento genético, é importante, ainda, o conhecimento dos mecanismos relacionados a tais respostas diferenciais. Nesse sentido, características fisiológicas podem ser empregadas na seleção de genótipos tolerantes à seca. Vários parâmetros têm sido estudados para avaliar a resposta das espécies vegetais ao estresse hídrico, destacando-se o potencial hídrico foliar, potencial osmótico, condutância estomática, transpiração e a atividade fotossintética (NOGUEIRA et al., 2001).

Os estudos das relações hídricas nas plantas e das interações causadas pelo déficit hídrico temporário nos processos fisiológicos são de fundamental importância, uma vez que o déficit hídrico tem efeitos em diversos processos fisiológicos dos vegetais, muitos dos quais

refletem mecanismos de adaptação. Pelo conhecimento da variação do consumo de água por uma cultura em suas diferentes fases de desenvolvimento, pode-se inferir sobre os aspectos fisiológicos envolvidos no processo, assim como sobre suas conseqüências (PEIXOTO et al., 2006).

Assim, nota-se que o do manejo da água na cultura da melancieira pode proporcionar melhoria na produtividade da cultura, notadamente quando relacionado ao estudo da qualidade física e química dos frutos.

Com isso, objetivou-se avaliar a produção e qualidade física e química dos frutos da melancieira sob estresse hídrico, em condições climáticas de Pombal, PB.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Estado da Paraíba-PB, nas coordenadas geográficas 6°48'16" de latitude S e 37°49'15" de longitude W, a uma altitude de 144 m.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, onde se estudou a aplicação de estresse hídrico, por meio de quatro lâminas de irrigação, iniciando-se aos 30 dias após o transplante, entendendo-se até o período de colheita dos frutos da melancieira, abarcando as fases de crescimento inicial, floração e frutificação, ou seja, 90 dias após o transplante. Ressaltando-se que os tratamentos foram distribuídos em cinco blocos, com a unidade experimental composta por 9 plantas.

O estresse hídrico foi caracterizado pela aplicação de quatro níveis de água às plantas (60, 80, 100 (testemunha) e 120%), baseados na evapotranspiração de referência, obtida usando-se o método de Penman-Monteith, adaptado pela FAO (Allen, 1998), conforme Equação abaixo, multiplicada pelo coeficiente de cultura (Kc) da cultura da melancieira descrito também na mesma publicação.

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (Rn - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0,34U_2)}$$

Onde: ET_o = Evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹); Rn = radiação líquida na superfície da cultura (MJ m⁻² dia⁻¹); G = fluxo de calor no solo (MJ m⁻² dia⁻¹); Δ = inclinação da curva pressão vapor versus temperatura do ar (kPa.°C⁻¹); U_2 = velocidade do vento medida a dois metros de altura (m s⁻¹); T = temperatura (°C); e_s = pressão de saturação do vapor d'água (kPa); e_a = pressão real do vapor d'água (kPa); γ = fator psicrométrico (MJ kg⁻¹).

Efeito do estresse hídrico sobre características de pós-colheita da melancia

Os dados meteorológicos foram obtidos da estação meteorológica automática de São Gonçalo, distrito de Sousa, PB, disponíveis no site “www.inmet.gov.br”. Salienta-se, contudo, que foi realizado o ajuste quanto a altitude do local, já que esta localidade está 30 metros acima do local do experimento.

Desta forma, tem-se, no Quadro 1, a distribuição dos tratamentos, correspondentes aos níveis de irrigação aplicados na cultura da melancia.

Quadro 1: Distribuição dos níveis de água aplicados. Pombal, 2010

Nível.	ETo (%)	Lâmina
1	60%	0,6*ETo
2	80%	0,8*ETo
3	100% (testemunha)	1,0*ETo
4	120 %	1,2*ETo

Para cultivo das plantas foi preparado uma área com 20 m de comprimento e 10 m de largura, perfazendo 200 m², nesta área foi confeccionado 8 canteiros (camalhões), com largura de 0,60 m e altura de 0,5m. Para tanto, a área foi submetida à aração a uma profundidade de 0,3 m, seguido do nivelamento, com uso de enxada, e confecção dos canteiros.

Com relação ao aspecto nutricional, após o preparo de solo, coletou-se uma amostra de solo deformada, a qual foi encaminhada para laboratório de análise de solo do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG campus Pombal, com a finalidade de obter as características de fertilidade do solo, subsidiando o adequado manejo nutricional da cultura, adequando-se às recomendações contidas em Fernandes et al. (2002) para cultivo da melancia sob fertirrigação.

A variedade de melancia cultivada foi a Crimson Sweet, por representar a cultivar mais plantada, notadamente, devido à aceitabilidade no mercado além do crescimento e produtividade que satisfazem o produtor rural das principais regiões.

A produção de mudas se deu em bandejas de poliestireno, contendo 128 células, o qual foi preenchido com substrato comercial composto por Vermiculita, Casca de pinus e humos na proporção de 1:1:1.

Com as mudas aptas ao plantio, cerca de 15 dias após semeadura, estas foram transplantadas utilizando-se o espaçamento de 0,5m entre plantas e 2,0m entre linhas, com uma muda de melancia por cova.

A irrigação foi realizada em regime intermitente, perfazendo-se duas irrigações diárias, utilizando-se de um sistema de irrigação por gotejamento, o qual contém fitas gotejadoras com vazão de 10L/hora em cada metro de

linha. Tal sistema possui um sistema de injeção de fertilizante tipo ‘Venturi’, permitindo o uso da fertirrigação.

Para análise do efeito dos tratamentos sobre as características físicas dos frutos foram mensurados: Diâmetros transversal e longitudinal dos frutos: medidos com uso de um paquímetro digital, no maior e menor comprimento do fruto da melancia, dado em (cm), respectivamente. Espessura da casca: medido com uso de um paquímetro digital, consistindo na mensuração da espessura interna da casca da melancia, dado em mm, e o comprimento longitudinal e transversal da polpa, medidos por meio de um corte longitudinal no fruto, com uso de um paquímetro digital, dado em cm.

Para análise do efeito dos tratamentos sobre as características químicas dos frutos foram mensurados, em sete frutos por tratamento: Teor de sólidos solúveis totais: medido com uso de um refratômetro digital portátil, dado em °Brix; Acidez Total Titulável: obtido por meio de titulação com uso de NaOH, dado em g/100mL; Vitamina C: em que uma alíquota de 10mL de suco foi diluída com 50 mL de ácido oxálico, e em seguida titulado com o 2,6-diclorofenol indolfenol-sódico (DCFI) até a coloração rosada persistente por 15 segundos, com os resultados expressos em mg de ácido ascórbico por 100 mL de suco; pH: índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer, cuja determinação foi feita com a utilização de um potenciômetro de eletrodos.

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste ‘F’ com estudos de regressão polinomial (linear e quadrática) para o fator ‘Níveis de água’ (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudando-se as características físicas dos frutos da melancia, verifica-se, Tabela 1, que as lâminas de irrigação aplicadas não proporcionaram efeito em nenhuma das variáveis, ao nível de 5% de significância, conforme teste F. Da mesma forma, Ramos et al (2009) estudando densidades de plantio na produtividade e qualidade de frutos da melancia, não verificaram diferenças nas características físicas do fruto. Vários fatores podem influenciar o crescimento dos frutos, todavia, o processo de crescimento celular é função da divisão celular e da expansão das células, sendo que, para ocorrência desta, é de grande importância a presença da água (Taiz e Zeiger, 2009). Diante disso, deve-se salientar que, embora tenha-se aplicado os tratamentos durante o ciclo da cultura, no período de frutificação, ocorreram algumas precipitações na área, fato que pode ter

diminuído o déficit hídrico às plantas, e garantido o crescimento dos frutos.

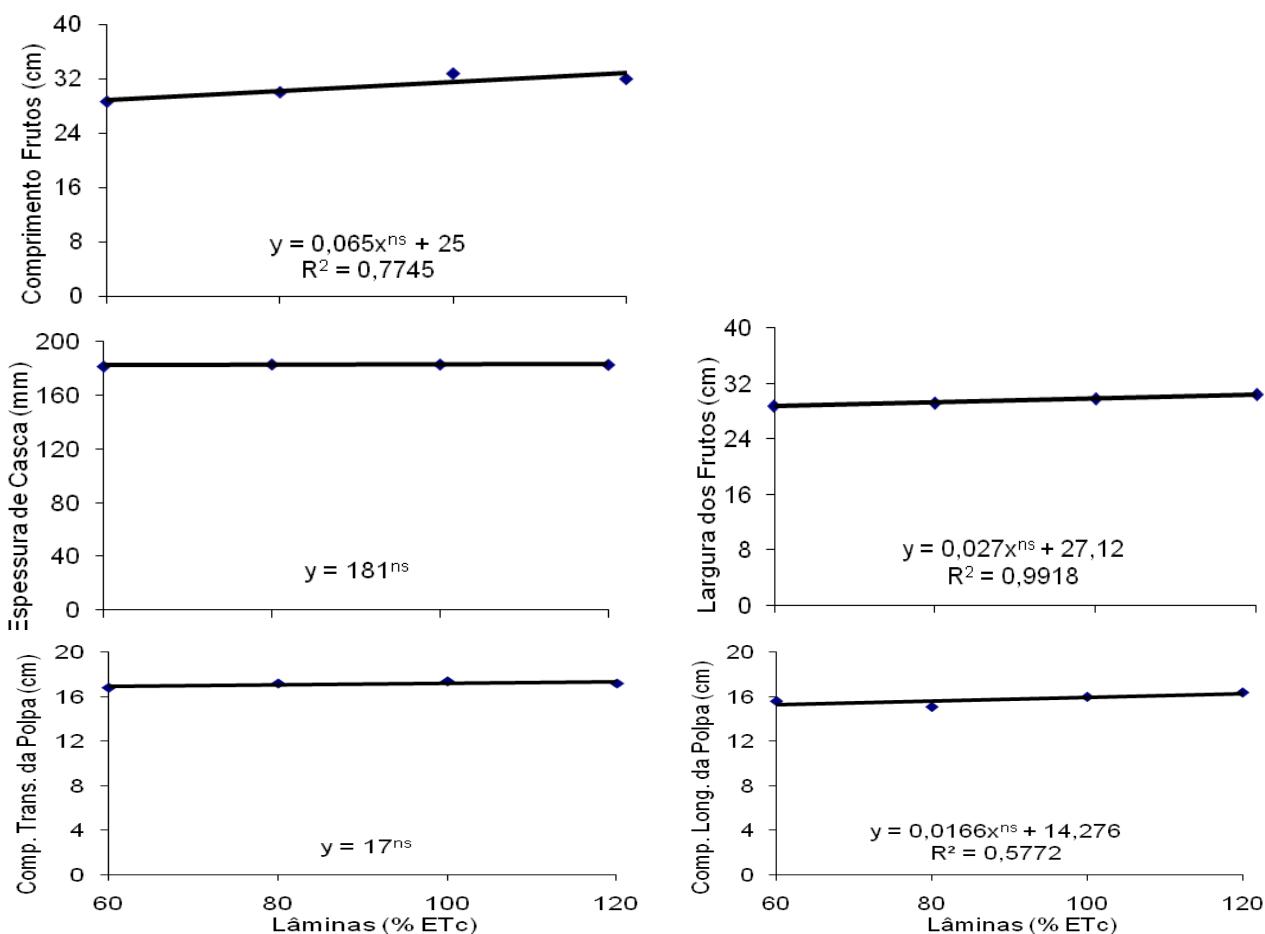
Tabela 1: Resumo da análise de variância (teste F) para o comprimento de fruto (CF) (cm), largura do fruto (LF) (cm), espessura da casca (ES) (cm), comprimento longitudinal da poupa (CLP) (cm) e comprimento transversal da poupa (CTP) (cm). Em relação as diferentes lâminas de irrigação aplicadas, na melanciaira (*Citrulus lanatus*) aos 90 dias após semeadura, em função das fontes de variação. Pombal, PB, 2011.

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio				
		CF	LF	EC	CLP	CTP
Lâmina (L)	3	18,1833 ^{ns}	2,4500 ^{ns}	2,9833 ^{ns}	1,7833 ^{ns}	0,3166 ^{ns}
Bloco	4	6,5750 ^{ns}	5,1750 ^{ns}	1,9250 ^{ns}	1,8750 ^{ns}	2,0750 ^{ns}
Resíduo	12	9,6416	3,5750	5,1916	2,0750	3,7750
CV		10,07	6,40	1,25	9,15	11,33
Média		30,85	29,55	182,95	15,75	17,15

ns, **, * respectivamente não significativo, significativo a $p < 0,01$ e $p < 0,05$.

As lâminas de irrigação aplicadas não afetaram significativamente as características físicas dos frutos no que se refere às variáveis de comprimento de fruto (CF), largura do fruto (LF), espessura da casca (ES), comprimento longitudinal da poupa (CLP) e comprimento transversal da poupa (CTP) (Figura 1), observando-se valores médios de 30,85cm para CF, 29,55cm para LF, 182,95mm para EC, 15,75cm para CLP e 17,15cm para

CTP (Tabela 1). Ramos et al (2009) estudando densidades de plantio na produtividade e qualidade de frutos da melanciaira, não verificaram diferenças no comprimento de fruto, assim como espessura de casca essas variáveis não sofreram influência.



Análise de regressão para o comprimento de fruto (CF) (cm), largura do fruto (LF) (cm), espessura da casca (ES) (cm),

Efeito do estresse hídrico sobre características de pós-colheita da melancia

comprimento longitudinal da poupa (CLP) (cm) e comprimento transversal da poupa (CTP) (cm). Em função das lâminas de irrigação aplicadas na melancia (*Citrulus lanatus*), aos 90 dias após semeadura. Pombal, PB, 2011.

Estudando-se as características químicas dos frutos da melancia, verifica-se, na Tabela 2, que não houve efeito significativo das lâminas de irrigação aplicadas nas variáveis pH, Vitamina C (mg), Sólidos Solúveis Totais (SST) (° Brix), assim, analisando-se os resultados, nota-se que, mesmo aplicando uma maior lâmina de irrigação, não ocorre mudanças nas características químicas, desta forma, com um manejo

adequado da água, pode haver manutenção na qualidade química dos frutos. Todavia, ao se analisar a Acidez Total Titulável (ATT), tem-se efeito significativo.

Tabela 2: Resumo da análise de variância (teste F) para as variáveis pH, Vitamina C (mg), Sólidos Solúveis Totais (SST) (° Brix) e Acidez Total Titulável (ATT) (%) da melancia (*Citrulus lanatus*) aos 90 dias após semeadura, em função das fontes de variação. Pombal, PB, 2011.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio			
		pH	Vitamina C	SST %	ATT%
Lâmina	3	0,014683 ^{ns}	0,017115 ^{ns}	0,542615 ^{ns}	0,456357 ^{**}
Bloco	4	0,038433 ^{ns}	0,067141 ^{ns}	0,31297 ^{ns}	0,028234 ^{ns}
Erro	12	0,026015	0,091724	0,283839	0,044839
CV(%)		2,98	17,57	5,74	13,38
Média		5,4	1,72	9,28	1,58

ns, **, * respectivamente não significativo, significativo a $p < 0,01$ e $p < 0,05$.

Os resultados obtidos para as variáveis pH, teor de vitamina C e SST não foram significativos, notando-se valores de 5,4, 1,72 mg e 9,28 °Brix, respectivamente (Figura 2). Andrade Júnior et al. (2006), avaliando a produção e qualidade de frutos de melancia sob aplicação de nitrogênio via fertirrigação, também não encontraram diferenças significativas para as características químicas

dos frutos. O fato destas variáveis não serem significativas é de grande importância para a qualidade e a possibilidade de redução no consumo de água, pois, mesmo reduzindo a quantidade de água disponível às plantas, não ocorreram reduções na qualidade dos frutos. Tal fato, todavia, pode ser relacionado ao período de chuvas ocorrentes no final do ciclo, o que pode ter contribuído para diluir os solutos presentes nos frutos.

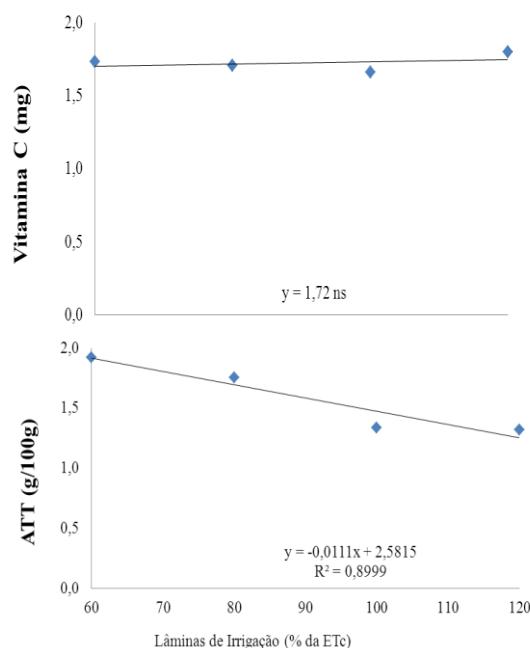
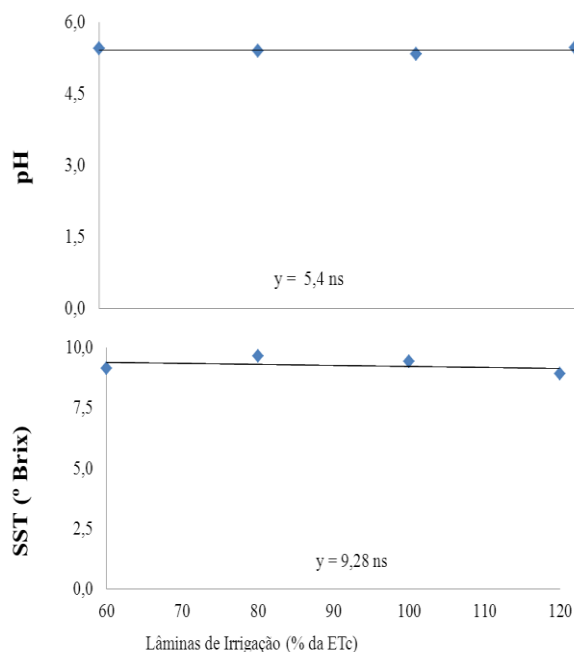


Figura 2: Características químicas dos frutos de melancia: a) pH; b) Teor de vitamina C (mg); c) Sólidos Solúveis Totais (SST) (° Brix) e d) Acidez Total Titulável (ATT) (%) em função das lâminas de irrigação aplicadas na melancia (*Citrulus lanatus*), até os 90 dias após sementeira. Pombal, PB, 2011.

Em relação a Acidez Total Titulável (ATT) verifica-se efeito significativo, havendo, com aumento na quantidade de água aplicada, uma redução dos ácidos (Figura 2), desta forma, pode-se dizer que o sabor dos frutos da melancia ficaram melhores, pois o aumento da quantidade de água não proporcionou efeito no conteúdo de açúcares, porém a acidez foi reduzida. Todavia Elviro et al. (2000) estudando qualidade e vida útil pós-colheita de melancia 'Crimson Sweet', comercializada em Mossoró obtiveram, que a acidez total titulável decresceu com o aumento do período de armazenamento, com valores variando entre 3 e 2,0 g/100g de suco, neste sentido, verifica-se que os valores observados pelos autores são superiores aos obtidos neste trabalho, mesmo nos maiores períodos de armazenamento, o que significa dizer que o padrão de qualidade de frutos colhidos neste experimento podem ser comparados com os padrões de frutos comercializados em Mossoró.

CONCLUSÕES

A redução na disponibilidade de água até 60% da ETc não interferem nas características físicas dos frutos;

A redução na disponibilidade de água até 60% da ETc não interferem no teor de açúcares, vitamina C e pH dos frutos;

A acidez é reduzida pelo aumento da disponibilidade hídrica;

O melhor sabor dos frutos é obtido com maior disponibilidade de água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration**: Guidelines for computing crop water requirements. Rom: FAO, 1998. 300p. (Irrigation and Drainage Paper, 56)

ALMEIDA, D. P. F. **A cultura da melancia**. Porto: Universidade do Porto, 2008. Disponível em: <<http://dalmeida.com/hortnet/Melancia.pdf>>, Acesso em: 7 agosto. 2010.

BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas**. Jaboticabal: FUNESP, 2003. 41p.

BEZERRA, F. M. L.; OLIVEIRA, C. H. C.; **EVAPOTRANSPIRAÇÃO MÁXIMA E COEFICIENTE DE CULTURA NOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DA MELANCIA IRRIGADA**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.3, n.2, p.173-177, 1999 Campina Grande, PB, DEAg/UFPB

BOYER, J. S. G. 1971. Recovery of photosynthesis in sunflower after a period of low water potencial. **Plant Physiology** **47**: 816-820.

CARVALHO, R. N. de. **Cultivo da melancia para a agricultura familiar**. Brasília, EMBRAPA-SPI, 1999.127p.

CASTELLANE, P.D.; CORTEZ, G.E.P. **A cultura da melancia**. Jaboticabal: FUNEP,1995.64p.

CORDANI Umberto G.: **As Ciências da Terra e a mundialização das sociedades**. Estud. av. vol.9 no.25 São Paulo Sept./Dec. 1995.

DIAS RCS; SILVA CMJ; QUEIRÓZ MA; COSTA ND; SOUZA FF; SANTOS MH; PAIVA LB; BARBOSA GS; MEDEIROS KN. 2006. **Desempenho agrônômico de linhas de melancia com resistência ao oídio**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46., 2006, Goiânia. Horticultura Brasileira 24:1416-1418. Suplemento. (CD ROM)

DOOREMBOS, J; KASSAN, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, 2000.221p. (Estudos FAO: Irrigação e drenagem, no33, tradução Gheyi, H. R e outros. Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2000).

ENGLISH, M. J., M.ASCE; Slomon, K.H., M.ASCE; Hoffman, G.J. (2002). "A paradigm shift in irrigation management". **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, 128(5), 267-277.

Efeito do estresse hídrico sobre características de pós-colheita da melancia

- FAO (Roma, Italy). **Agricultural production, primary crops**. 2003. Disponível em <<http://www.fao.org>>. Acesso em 07 agosto. 2010.
- FERNANDES, P. D. **Análise de crescimento e desenvolvimento vegetal**. Campina Grande: UFPB – DEAg, 2002. 52 p.
- FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 2000, São Carlos, SP. p.255-258.
- FERRI, M. G. 1979. **Transpiração nos principais ecossistemas brasileiros e em espécies cultivadas no Brasil**, p.25-73. In: M. G. Fisiologia vegetal. São Paulo: E. P. U.
- FILGUEIRA, F.A. R. **Novo manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2a ed. Revista e ampliada. Viçosa: UFV, 2003. 412p. il.
- GOELLNER, Claud: Simpósio Nacional sobre o uso da água na agricultura, 1, 2004. Passo Fundo. **O USO DA ÁGUA E A AGRICULTURA: Comitê do Alto Jacuí**, 2004.
- HALL, M. R. ; SUMNER, D. R. Influence of cultivar and primed or germinated seed on stand establishment of watermelon in soil infested with **Pythium irregulare** or **Rhizoctonia solani** AG-4. **Crop Protection**, Survey, v. 13, n.6, p. 443-450, 1994.
- HEGDE, D.M. **Physiological analysis of growth and yield of watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb Musf)**. J. Agronomy & Crop Science, v.160,p.296-302.1988.
- HOPKINS, W. G. 1995. **Introduction to Plant Physiology**. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- HSIAO, T. C. 1973. Plant responses to water stress. **Annual Review of Plant Physiology** 24: 519-570.
- IBGE, **Produção Agrícola Municipal SCP/DEPLAN**. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 7 agosto 2010. Online.
- KRAMER, P. J. 1963. Water stress and plant growth. **Agronomy Journal** 55: 31-35.
- LARCHER, W. 2000. **Ecofisiologia Vegetal**. RIMA, São Carlos.
- MANSUR, R. J. C. N. & BARBOSA, D. C. A. 2000. **Comportamento fisiológico em plantas jovens de quatro espécies lenhosas da caatinga submetidas a dois ciclos de estresse hídrico**. Phytion 68: 97-106.
- MENDES, B. V. 1986. **Alternativas tecnológicas para a agropecuária do semi-árido**. 2a ed. Nobel, São Paulo.
- MIRANDA, F. R.; et al. **Instruções Técnicas sobre a cultura da melancia**. Belo Horizonte:EPAMIG, 1997. 28p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 51).
- MISSIURA, F. B. **Alterações metabólicas promovidas pela alterações Papaya ringspot virus – type w em plantas de melancia**. 2005. 51f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2005.
- NOGUEIRA, R. J. M. C.; Barbosa, D. C. A. & Moraes, J. A. P. V. 1998a. **Trocas gasosas e relações hídricas em plantas jovens envasadas de três espécies da caatinga, submetidas a deficiência de água**. Phytion 62(1/2): 37-46.
- NOGUEIRA, R. J. M. C.; Melo Filho, P.A. & Santos, R. C. 1998b. **Curso diário do potencial hídrico foliar em cinco espécies lenhosas da caatinga**. Revista ecossistema 23: 73-77.
- NOGUEIRA, R. J. M. C.; MORAES, J. A. P. V.; BURITY, H. A. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleira submetidas a déficit de água. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v.13, n.1, p.75-87, 2001.
- OLIVEIRA, A.S.; LEÃO, M.C.S.; FERREIRA, L.G.R.; OLIVEIRA, H.G. **Relações entre deficiência hídrica no solo e florescimento em melancia**. Horticultura Brasileira, v.10, n.2, p.80-82, 1992.
- OLIVEIRA, L. C.; VECINA NETO, G.; MELLO, R. J. F. B. **Instrução normativa conjunta n° 1, de 10 de setembro de 2002a**. Brasília: Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, 2002. Disponível em:<http://www.climate-policy-map.econsense.de/legalasis_download/brazil/inst_norm_methylbromide.pdf>. Acesso em: 08 agosto. 2010.
- ONU (1997): **Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world**. Unites Nations

Department of Policy Coordination and Sustainable Development (DPCSD), Commission on Sustainable Development.

PEIXOTO, C.P.; CERQUEIRA, E.C.; SOARES FILHO, W.S.; CASTRO NETO, M.T. DE; LEDO, C.A. S.; MATOS, F.S.A.; OLIVEIRA, J.G. DE. Análise de crescimento de diferentes genótipos de citros cultivados sob déficit hídrico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 439-443, 2006.

STONE, L.R.; GOODRUM, D.E.; JAAFAR, M.N.; KHAN, A.K. **Rooting Front and Water Depletion Depths in Grain Sorghum and Sunflower**. *Agronomy Journal* 93:1105-1110, 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: ArtMed, 2009. 828p.

TURNER, N. C. 1979. Drought resistance and adaptation to water deficits in crop plants. Pp. 343-372. In: H. Mussell & R.C. Staples (Eds.). **Stress Physiology in Crop Plants**. John Wiley & Sons, New York.

VILLA, W. **Cultura da Melancia**. Campinas: CATI, 2001. 52 p. (Boletim Técnico, 243).

WHO (2003). **Right to Water**. World Health Organization, França, 44p.

ZAMBOLIM, E. M.; ZERBINI, F. M. Doenças causadas por vírus em curcubitáceas. In: ZAMBOLIM, L.; VALE F. X. R. do; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas hortaliças**: vol.1. Viçosa: 2000 p. 599-620.