

SAZONALIDADE DA PRODUTIVIDADE E PÓS-COLHEITA DE MELÃO 'PELE DE SAPO' SUBMETIDO À LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E DOSES DE BIOESTIMULANTE

DAÍSE SOUZA REIS LIMA¹; WELSON LIMA SIMÕES^{2*}; JOSÉ ALIÇANDRO BEZERRA DA SILVA³; MAGNO DO NASCIMENTO AMORIM⁴ E JUCICLEIA SOARES DA SILVA⁵

* Autor for correspondence

¹ Docente, Faculdade de Tecnologia e Ciências-UniFTC. Av. Clementino Coelho, 714 - Centro, CEP:56308-210, Petrolina – PE, Brasil. E-mail: dayse29@hotmail.com

² Pesquisador – Embrapa Semiárido. BR 428, Km 152, CEP: 56302-970, Petrolina-PE, Brasil. E-mail: welson.simoese@embrapa.br

³ Docente, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Av. Antônio C. Magalhães, 510 - Santo Antônio, Juazeiro - BA, CEP:48902-300, Juazeiro, BA, Brasil. E-mail: alissandrojbs@gmail.com;

⁴ Mestrando, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Av. Antônio C. Magalhães, 510 - Santo Antônio, Juazeiro - BA, CEP:48902-300, Juazeiro, BA, Brasil. E-mail: magno_amorim27@hotmail.com

⁵ Pós-doutoranda – Embrapa Semiárido. BR 428, Km 152, CEP: 56302-970, Petrolina-PE, Brasil. E-mail: jucicleiass@gmail.com

1 RESUMO

Buscando minimizar os efeitos sazonais nas plantas cultivadas em diferentes épocas, o presente estudo objetivou avaliar as respostas de produtividade e pós-colheita do melão 'pele de sapo' submetido à lâminas de irrigação e doses de bioestimulante em diferentes períodos no Semiárido brasileiro. As parcelas foram as lâminas de irrigação: 60; 80; 100; e 120% da evapotranspiração da cultura (ET_c), as subparcelas foram cinco doses do bioestimulante Stimulate®: 0; 0,6; 1,2; 2,4 e 4,8 L ha⁻¹, e as subsubparcelas foram dois períodos de cultivo: quente e frio. Foram avaliadas as variáveis produtividade total e comercial, peso médio do fruto comercial, sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez total titulável (ATT) e firmeza de polpa (FP). A dose de 4,8 L ha⁻¹ com a lâmina de 120% da ET_c, no período quente, promoveram melhores condições de desenvolvimento e, conseqüentemente, um maior incremento na produtividade quando comparado com o período frio do semiárido brasileiro. A qualidade dos frutos foi influenciada pelo maior teor de SST no período quente e ATT no período frio, submetida à dose de 4,8 L ha⁻¹ do Stimulate® e às lâminas abaixo de 100% da evapotranspiração da cultura.

Palavras-chave: períodos, irrigação, *Cucumis melo* L., produtividade, qualidade do fruto.

LIMA, D. S. R.; SIMÕES, W. L.; SILVA, J. A. B. da; AMORIM, M. DO N.; SILVA, J. S. da

SEASONALITY OF PRODUCTION AND POST-HARVEST OF 'TOAD SKIN MELON' UNDER IRRIGATION DEPTHS AND DOSES OF BIOESTIMULANT

2 ABSTRACT

Seeking to minimize seasonal effects on plants grown at different times, this study aimed to evaluate the productivity and post-harvest responses of melon 'toad skin' melon submitted to irrigation depths and doses of biostimulant in different periods in the Brazilian Semiarid. The plots were the irrigation depths: 60; 80; 100; and 120% of the culture evapotranspiration (ETc), the subplots were five doses of the Stimulate® biostimulant: 0; 0.6; 1.2; 2.4 and 4.8 L ha⁻¹, and the sub-plots were two growing periods: hot and cold. The variables total and commercial productivity, the average weight of the commercial fruit, total soluble solids (SST), pH, total titratable acidity (ATT) and pulp firmness (FP) were evaluated. The dose of 4.8 L ha⁻¹ with a depth of 120% of ETc, in the hot period, promoted better conditions of development and, consequently, a greater increase in productivity compared to the cold period of the Brazilian semiarid region. The quality of the fruits was influenced by the higher SST content in the hot period and ATT in the cold period, submitted to a dose of 4.8 L ha⁻¹ of Stimulate® and to the depths below 100% of the crop evapotranspiration.

Keywords: periods; irrigation, *Cucumis melo* L., productivity, fruit quality

3 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma cultura bastante apreciada pelo seu sabor adocicado e pelas suas características nutricionais e funcionais. Dentre as variedades mais cultivadas no Semiárido brasileiro, o melão 'pele de sapo' é o segundo mais procurado, seguido do Cantaloupe, Oranje e Gália (PADUAN; CAMPOS; CLEMENTE, 2007). Também conhecido como verde espanhol ou 'pele de sapo' se destaca por apresentar frutos grandes, com boa firmeza e polpa esverdeada (MENEZES et al., 2000).

Os principais fatores climáticos que afetam a produção da cultura são a temperatura e a umidade relativa do ar. A faixa ótima para o desenvolvimento do meloeiro é de 25 a 35°C, e umidade relativa do ar em torno de 65 a 75%. As plantas podem apresentar problemas fitossanitários com pragas, redução das taxas fotossintéticas, tamanho e qualidade dos frutos (ARAÚJO; CAMPOS, 2011; COSTA, 2008).

Yuri, Resende, Costa (2020), ao avaliarem diferentes genótipos de melão do tipo 'pele de sapo' e amarelo cultivados nos

períodos de verão (2017) e inverno (2018), observaram um maior desempenho produtivo em todos os genótipos cultivados no verão. Perante as mudanças climáticas e a competitividade do mercado produtivo, o uso da lâmina de água ideal para cultivo do meloeiro nos perímetros irrigados do semiárido brasileiro pode ser uma importante ferramenta para sustentabilidade das propriedades agrícolas (YURI; RESENDE; COSTA, 2020).

A lâmina de água a ser aplicada deve estar em conformidade com a necessidade hídrica exigida pela cultura de acordo com a fase do ciclo no seu desenvolvimento, afim de poder elevar os seus níveis de massa seca e produtividade, assim como a qualidade dos frutos (SIQUEIRA et al., 2009; VALNIR JÚNIOR et al., 2013). Devido às elevadas taxas de evapotranspiração e baixa precipitação pluviométrica apresentadas nessa região, o fornecimento de água pela irrigação torna-se fundamental para a manutenção da disponibilidade de água no solo para atender as necessidades hídricas diárias da cultura e, conseqüentemente, aumentar a produtividade (SIMÕES et al., 2016).

Costa et al. (2002), ao estudarem lâminas de 100, 84 e 67% da ETC, observaram declínio na produtividade do melão “Cantaloupe” quando reduzidas as lâminas de irrigação. Sousa et al. (2010), ao testarem lâminas de irrigação em melão amarelo na região do Ceará, observaram incremento de 82% na produtividade ao utilizarem a lâmina máxima de 150% da evapotranspiração da cultura (ETc).

Além do manejo adequado da água, alguns trabalhos (VENDRUSCOLO et al., 2016; VENDRUSCOLO, MARTINS, SELEGUINI, 2016; SANTOS et al., 2015) têm apontando como tecnologia promissora para a agricultura, o uso de bioestimulantes que são oriundos da mistura de reguladores vegetais, minerais, aminoácidos e outras substâncias que têm sido testadas. Esses produtos podem atuar no metabolismo e na estrutura das plantas, elevando a capacidade de absorção de água, nutrientes e tolerância ao estresse hídrico.

Horgos et al. (2013) constataram aumento de 24,32% no rendimento de híbridos de melancia tratadas com aplicações foliares do bioestimulante Bionex (0,5%), o qual é à base de aminoácidos naturais e nutrientes.

Diante da falta de informações quanto ao uso dos bioestimulantes e sua relação com a demanda hídrica da cultura nos períodos de cultivo do ano, o presente

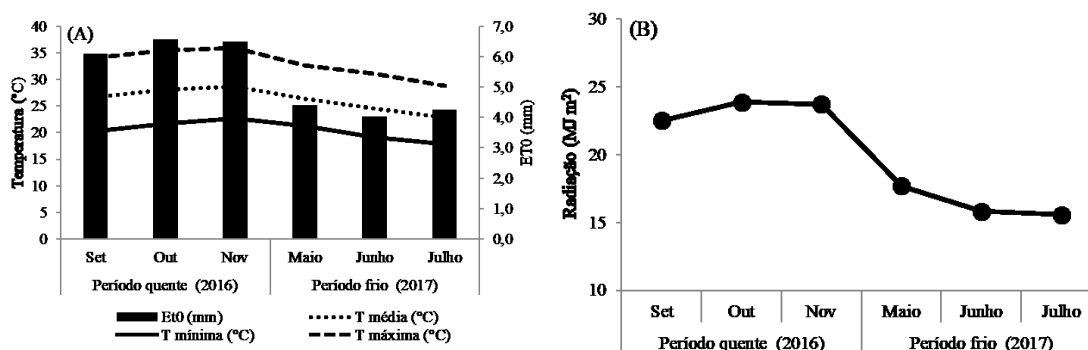
estudo objetivou avaliar as respostas de produção e pós-colheita do melão ‘pele de sapo’ submetido à diferentes lâminas de irrigação e doses de bioestimulante em diferentes períodos sazonais no Semiárido brasileiro.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Embrapa Semiárido, no Projeto de Irrigação Mandacaru, localizado na cidade de Juazeiro, BA, com coordenadas geográficas 09°24' de latitude Sul e 40°26' de longitude Oeste. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo BSw_h, semiárido quente, com temperaturas elevadas do ar, chuvas escassas e mal distribuídas concentrando-se nos meses de novembro a abril e precipitação pluviométrica média anual em torno de 500 mm distribuída irregularmente ao longo do ano.

Foram conduzidos dois experimentos, sendo o primeiro num período mais quente (setembro a dezembro 2016) e o segundo num período mais frio (maio a julho de 2017), conforme os dados climatológicos (Figura 1) obtidos da estação meteorológica localizada próxima ao local de cultivo.

Figura 1. Evapotranspiração de referência (ET₀); temperaturas do ar médias, máximas e mínimas (A) e radiação solar mensal (B) no local do experimento durante os períodos de cultivo, Juazeiro, BA.



Após realizar a análise química do solo (Tabela 1), realizou-se a adubação via fertirrigação, aplicando-se 145 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 125 kg ha⁻¹ de K₂O, no período frio e 184 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 155 kg ha⁻¹ de K₂O no período quente, utilizando-se ureia, MAP

(fosfato monoamônico) e sulfato de potássio como fonte dos nutrientes. As adubações de cobertura foram iniciadas após 22 dias do transplântio das mudas e foram fracionadas em duas aplicações semanais durante cinco semanas.

Tabela 1. Características químicas do perfil do solo nos dois períodos de cultivo, período quente (setembro-novembro/2016) e período frio (maio-julho/2017), do melão tipo ‘pele de sapo’ híbrido Juazeiro. Embrapa Semiárido, Projeto Mandacaru, Juazeiro, BA.

	Parâmetros						
	pH	M.O.	P	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Profundidades (cm)		g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----			
0-20 *P1	7,4	12,6	17	0,39	1,76	35,1	8,1
20-40 P1	7,5	6,8	11	0,30	0,31	35,8	8,3
0-20 **P2	7,2	8,4	19	0,19	0,23	30,0	9,3
20-40 P2	7,5	6,2	15	0,22	0,17	32,4	7,6

*P1 = Período quente; **P2 = Período frio e M.O. = Matéria Orgânica.

O preparo da área consistiu numa aração média, uma gradagem, separação das linhas de plantio e abertura dos sulcos para adubação de pré-plantio. Posteriormente, após a adubação inicial, os camalhões foram feitos de forma mecanizada com auxílio de um armador e ajustados manualmente. Logo após, montou-se o sistema de irrigação e foi feita a cobertura do solo com *mulching* preto. Durante o experimento foram realizados tratamentos culturais e pulverizações para o controle de fitopatógenos além da limpeza da área quando necessário.

Sementes da variedade de melão tipo ‘pele de sapo’ híbrido Juazeiro foram utilizadas para semeadura em bandejas de polietileno com 200 células. Após 10 dias, foi realizado o transplântio das mudas para a área experimental, utilizando o espaçamento 2,0 m por 0,3 m.

O sistema de irrigação foi do tipo localizada por gotejamento, com distribuição de mangueiras nas linhas de plantio contendo emissores espaçados em 0,3 m e vazão de 2,5 L h⁻¹. Realizou-se o cálculo da lâmina de irrigação com base no método de Penman Monteith, a partir de

dados climáticos dos anos de 2016 e 2017 da estação meteorológica próximo ao local do experimento. Os coeficientes de cultivo (Kcs) adotados para a determinação da evapotranspiração da cultura (ETc) foram 0,35; 0,7; 1,0 e 0,8 para os estágios inicial, vegetativo, frutífero e maturação, respectivamente, os quais foram adaptados às condições de cultivo da área, conforme recomendações de Miranda e Bleicher (2001).

O delineamento experimental foi de blocos casualizados em parcelas subdivididas, sendo as parcelas quatro lâminas de irrigação (60; 80; 100; e 120% da ETc), as subparcelas cinco doses do bioestimulante (0; 0,6; 1,2; 2,4 e 4,8 L ha⁻¹) e as subsubparcelas dois períodos de cultivo (quente e frio), com quatro repetições. As subparcelas experimentais foram compostas por seis plantas, sendo consideradas úteis as quatro centrais.

Utilizou-se o bioestimulante vegetal Stimulate®, produzido pela Stoller do Brasil Ltda, na forma líquida. Ele possui na sua composição três reguladores vegetais: 90 mg L⁻¹ de cinetina (citocinina), 50 mg L⁻¹ de

ácido indolbutírico (auxina) e 50 mg L⁻¹ de ácido giberélico (giberelina). Foram realizadas três aplicações do produto durante o ciclo, que ocorreram no início da floração masculina, no final da floração feminina e quando os frutos estavam com aproximadamente 54 mm de diâmetro.

Foram realizadas avaliações coletando-se os dados das quatro plantas úteis da subparcela. Os parâmetros de produção analisados foram produtividade total (PT), estimadas através da pesagem de frutos totais de cada parcela; produtividade comercial (PC), estimadas por meio da seleção de frutos comerciais identificados pela melhor aparência e massa individual, e peso médio dos frutos (PMF), estimado através do quociente entre a massa e número de frutos comerciais. Avaliou-se também a eficiência do uso da água por meio da relação entre a produtividade e a quantidade de água utilizada.

Para as análises pós-colheita, foram selecionados dois frutos, os quais foram caracterizados quanto à sua firmeza de polpa (FP) com auxílio do penetrômetro, no qual os resultados foram obtidos em libra (Lbf) e, posteriormente, expressos em Newton (N), utilizando-se o fator de conversão 4,445.

As características químicas foram obtidas a partir da homogeneização da polpa através do seu processamento utilizando um triturador doméstico. As leituras de sólidos solúveis totais (SST) foram realizadas através de um refratômetro manual (modelo

Pocketpal⁻¹). O pH foi determinado utilizando pHmetro digital. Para a obtenção do valor da acidez total titulável (ATT), a amostra foi titulada em solução de NaOH. Além desses parâmetros, também foi realizada uma estimativa de lucro, calculada através dos dados de produtividade comercial.

Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste F (p<0,05). O efeito dos fatores quantitativos lâminas e doses de bioestimulante foram avaliados por meio da análise de regressão, testando-se os modelos linear e quadrático (p<0,05). Quando não houve interação entre período de cultivo e os demais fatores, para comparação dos dados entre períodos utilizou-se o teste de Tukey (p<0,05). Todas as análises foram realizadas por meio do programa computacional Sisvar versão 7.7.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados obtidos para lâminas de irrigação utilizadas durante o experimento, percebeu-se que no período frio, o volume total de água aplicado foi reduzido em 45%, em função da baixa evapotranspiração de referência e umidade relativa do ar (Figura 1) registradas nessa época, que condicionaram a necessidade de uma menor quantidade de água pelas plantas (Tabela 2).

Tabela 2. Lâminas de água aplicadas nos diferentes tratamentos para o cultivo do melão no período quente (setembro-novembro/2016) e período frio (maio-julho/2017).

Tratamento (% da ETc)	Período quente mm	Período frio mm
60	208,85	114,75
80	278,46	153,00
100	348,08	191,25
120	417,70	229,50

Nos resultados da análise de variância para as variáveis analisadas, as variáveis peso médio do fruto (PMF) e pH,

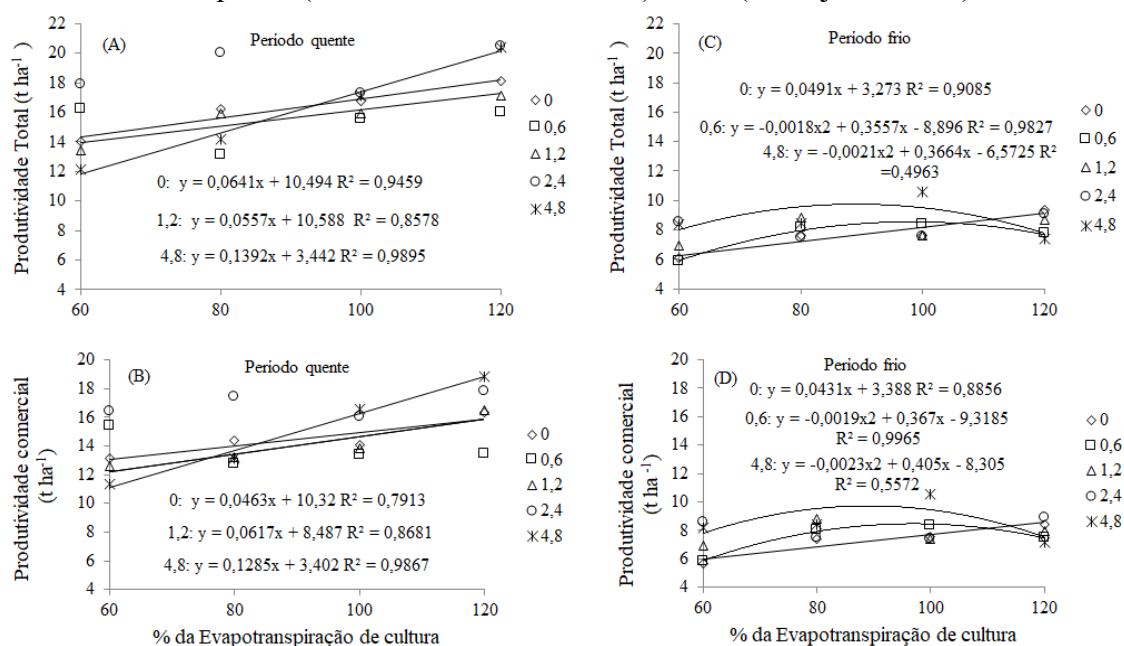
relacionadas às características de rendimento das plantas e à qualidade dos frutos de melão ‘pele de sapo’, foram as

únicas que não apresentaram interação significativa com as doses de bioestimulante vegetal e as lâminas de irrigação. Na análise de comparação entre os períodos de cultivo, todas as variáveis foram significativas entre si, conforme o teste de T ($p > 0,05$).

Avaliando as plantas cultivadas no período quente (Figura 2A e 2B), houve um aumento da produtividade total (PT) e produtividade comercial (PC) com o

aumento da lâmina de irrigação, sendo os maiores valores obtidos para o tratamento com a lâmina de irrigação com 120% da ETC e dose do bioestimulante de 4,8 L ha⁻¹, que apresentou valores médios de PT e PC de 20,42 e 18,8 t ha⁻¹, respectivamente. Todavia, ao serem submetidas ao estresse hídrico as plantas apresentaram redução na produtividade.

Figura 2. Produtividade Total (A, C) e comercial (B, D) do melão ‘pele de sapo’ submetido à diferentes lâminas de irrigação e doses de bioestimulante vegetal nos períodos de cultivo quente (setembro-novembro/2016) e frio (maio-julho/2017).



Dessa forma, a maior dose do produto (4,8 L ha⁻¹) pode ter proporcionado a expansão do desenvolvimento do sistema radicular. Além disso, a expansão das células nas raízes das plantas promoveu, consequentemente, uma maior absorção de água e reserva de nutrientes no vacúolo, o que pode ter possibilitado também o aumento das taxas fotossintéticas e o desenvolvimento produtivo da mesma. Sousa et al. (2020) verificaram aumento no volume e massa seca de raízes da melancia Crinson Sweet, que foi submetida à aplicação do bioestimulante Viusid-Agro. Já Lima et al. (2020) constataram aumentos

significativos de parâmetros bioquímicos e fisiológicos do melão ‘pele de sapo’ submetido à doses de bioestimulante Stimulate®.

Do ponto de vista econômico, o uso desta lâmina de irrigação e da dose do bioestimulante proporcionou um aumento de 12,54% no lucro, equivalente a R\$5125,00 ha⁻¹, considerando o valor do melão igual a R\$2,50 kg⁻¹. Além disso, a produtividade encontrada no presente estudo está de acordo com os resultados encontrados por Nunes et al. (2011a), que avaliaram doze linhagens de melão ‘pele de sapo’ e verificaram

produtividades na faixa de 14,18 a 48,37 t ha⁻¹.

Já no período frio, os maiores valores foram de 10,62 e 10,54 t ha⁻¹ para PT e PC (Figura 2C e 2D) respectivamente, sendo obtidos ao utilizar-se a dose de 4,8 L ha⁻¹ com as respectivas lâminas estimadas de 87,24 e 88,03% da ETc. Esta menor produtividade no período mais frio pode estar relacionada às condições climáticas do período, pois em condições de temperatura inferior a 25 °C já ocorre uma série de problemas que podem ter limitado a taxa de desenvolvimento da variedade estudada, mesmo com o uso do bioestimulante.

Em termos de aproveitamento econômico dos frutos comerciais, essa produtividade corresponde a um aumento de 34,12% de lucro, considerando a venda do kg por R\$2,50, que corresponde a um valor total de R\$ 6.450,00 ha⁻¹. Esses resultados evidenciam que, no presente estudo, o uso do bioestimulante pode ser uma alternativa para incremento de produtividade do melão ‘pele de sapo’ híbrido Juazeiro, visto que nos dois períodos de cultivo as doses promoveram valores superiores ao das plantas que não receberam dosagens do produto.

Mazuela, Cepeda, Cubillos (2012) observaram que a aplicação de bioestimulante promoveu um incremento na produção total em toneladas de tomates. Araújo et al. (2010), ao testarem irrigações com diferentes volumes de água, verificaram aumento de 31% no rendimento final do melão rendilhado irrigado com lâmina com 120% de reposição da ETc. Similar aos

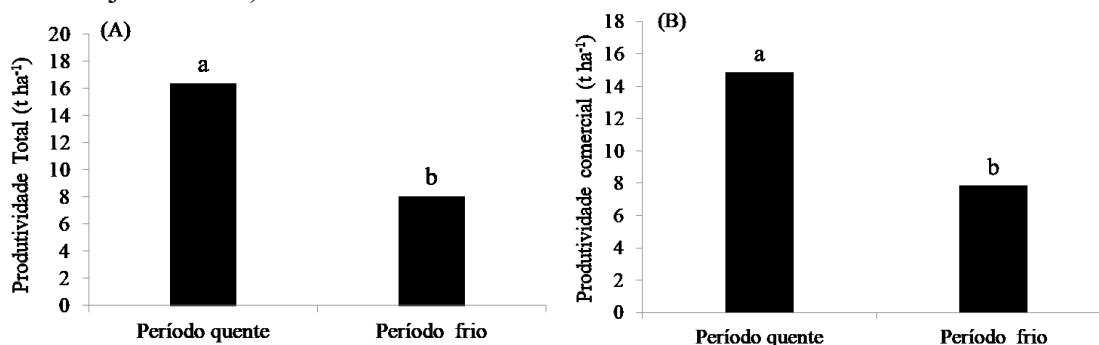
resultados observados no período quente deste trabalho, Teodoro et al. (2004), ao testarem seis lâminas de irrigação no cultivo da melancia, também observaram aumento crescente da produtividade com o aumento da lâmina de irrigação.

Valores de produtividade superiores foram encontrados por Nunes et al. (2004), que obtiveram PT de 28,58 t ha⁻¹ para o melão híbrido Tendency do tipo ‘pele de sapo’.

Conforme destacado por Dantas et al. (2011), é comum ocorrerem diferenças no rendimento produtivo entre variedades de melão, mesmo quando são do mesmo tipo. Segundo os autores, isso ocorre em decorrência das características do material genético dos híbridos que podem conferir aos mesmos uma alta ou baixa capacidade produtiva, e outras características como a qualidade na pós-colheita dos frutos, a resistência a pragas e doenças e a adaptabilidade a diferentes ambientes de cultivo.

Com relação à comparação da produtividade entre os períodos de cultivo mostrados na Figura 3, percebe-se que houve uma redução de mais de 50% para o período frio, tanto na PT como na PC. Além disso, apenas a PT e PC no cultivo em período quente atenderam as expectativas para a produção na região Nordeste, que deve variar de 17 a 30 t ha⁻¹ (DIAS, 1998), dessa forma o cultivo do melão ‘pele de sapo’ no período mais frio será viável apenas quando o valor do mesmo for maior para o produtor, tornando-o mais sustentável.

Figura 3. Produtividade total (A) e comercial (B) do melão ‘pele de sapo’ em função dos períodos de cultivo: quente (setembro-novembro/2016) e período frio (maio-julho/2017).

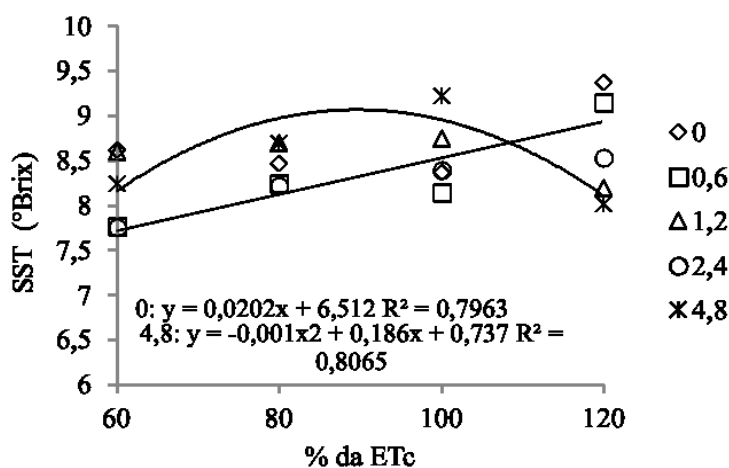


Analisando as variáveis pós-colheita, para a variável teor de sólidos solúveis totais (SST) foi verificada interação significativa entre os tratamentos apenas no período quente (Figura 4). Verifica-se que com o uso de bioestimulante o teor SST foi de 9,23°brix para a lâmina de irrigação estimada como 93% de reposição da ETc associada à dose de 4,8 L ha⁻¹ de bioestimulante, enquanto a lâmina de 120% da ETc associada à não aplicação do

bioestimulante (dose 0 L ha⁻¹) promoveu o teor máximo de 9,37°brix.

Apesar desses valores não diferirem significativamente entre si conforme o teste de Tukey ($p < 0,05$), observa-se que com o uso do bioestimulante, a quantidade de água ideal para obtenção do maior valor de SST é inferior à utilizada no cultivo convencional. Cabe ressaltar que estes valores de SST estão dentro dos padrões de exigência do mercado consumidor, que é de 9°brix (MENEZES et al., 2000).

Figura 4. Teor de sólidos solúveis totais (SST) do melão ‘pele de sapo’ submetido à diferentes lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no período quente (setembro-novembro/2016).



Esse resultado difere do estudo realizado por Vendruscolo et al. (2017), que observaram que a aplicação de 20 mL L⁻¹ de bioestimulante a base de reguladores

vegetais (cinetina, ácido ciberélico e ácido indolbultírico) aumentaram os SST até 11°brix em frutos de melão rendilhado. Lozano et al. (2018) também verificaram

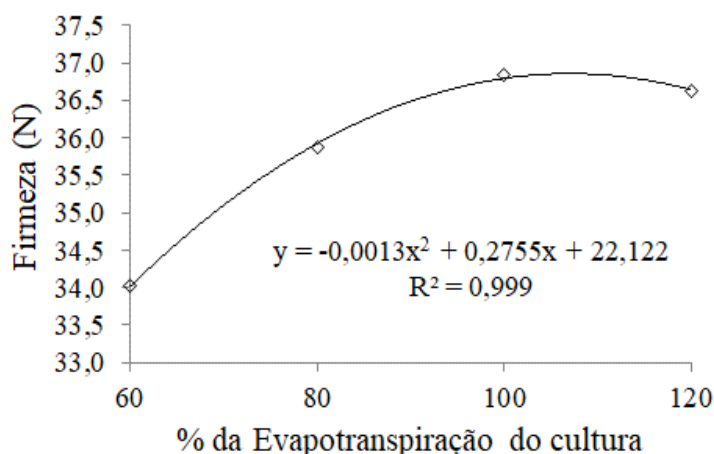
maior teor de SST (11,20°brix) ao aplicarem a lâmina de água com 100% da ETc em plantas de meloeiro amarelo híbrido Sunrise. Já Nunes et al. (2011a) ao avaliarem linhagens genéticas de melão ‘pele de sapo’, encontraram valor superior ao teor mínimo de 8,7°brix.

Segundo Calvo, Nelson, Klopper (2014), o uso de bioestimulantes pode elevar o teor de SST conforme a espécie estudada, em função da sua atuação no alongamento e divisão celular promovida pelos fitormônios presentes na sua composição, que induzem as plantas a um aumento da área foliar, fotossíntese e, conseqüentemente, uma

maior quantidade de fotoassimilados disponível para os frutos.

A firmeza de polpa (FP) foi significativa apenas para o período frio nas plantas que receberam somente o tratamento com as lâminas de irrigação (Figura 5). Observa-se um aumento até a lâmina de 100% da ETc que apresentou o valor máximo de 36,84 N, ao passo que ao utilizar a lâmina de 120% da ETc, houve uma redução da FP. Este é um resultado esperado, visto que a consistência de polpa tende a diminuir com o aumento do volume de água (ARAGÃO et al., 2020).

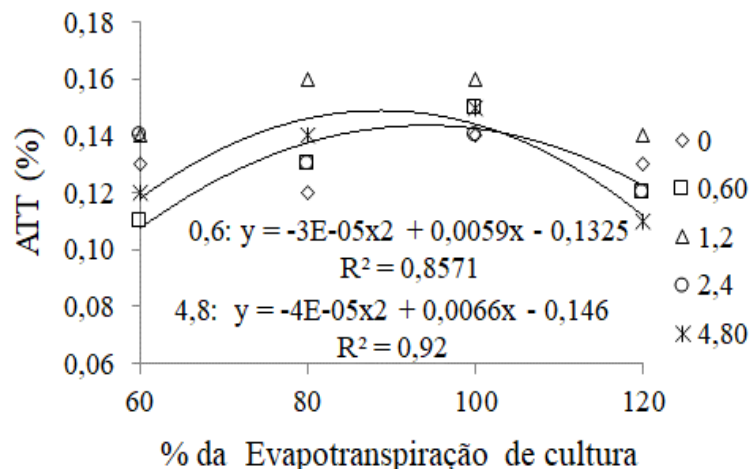
Figura 5. Firmeza de polpa (FP) do melão ‘pele de sapo’ submetido à diferentes lâminas de irrigação no período frio (maio-julho/2017).



Medeiros et al. (2012), ao cultivarem o melão ‘pele de sapo’ com três lâminas de irrigação, também constataram que com o aumento da lâmina de água irrigada de 281mm para 423 mm, a FP diminuiu de 15,26 N para 14,81 N, mesmo comportamento obtido no presente estudo quando foi utilizada a lâmina máxima, que promoveu a redução da FP. Godoy et al. (2010) destacam que a FP é um indicativo de tempo de vida útil do fruto, visto que os frutos mais firmes possuem maior resistência aos danos mecânicos e à conservação pós-colheita.

A acidez total titulável (ATT) também não foi significativa no período quente. Esse resultado pode estar relacionado com o aumento dos SST observado neste período, pois o elevado teor de açúcares nos frutos pode ter estabilizado as reações dos ácidos solúveis. Nos teores obtidos para o período frio (Figura 6), o maior valor de 0,15g 100⁻¹ mL de ATT foi verificado ao utilizar a lâmina de irrigação estimada como 82,5% da ETc associada à dose. de 4,8 L ha⁻¹ do bioestimulante.

Figura 6. Acidez total titulável (ATT) do melão ‘pele de sapo’ submetido à diferentes lâminas de irrigação e doses de bioestimulante vegetal no período frio (maio-julho/2017).



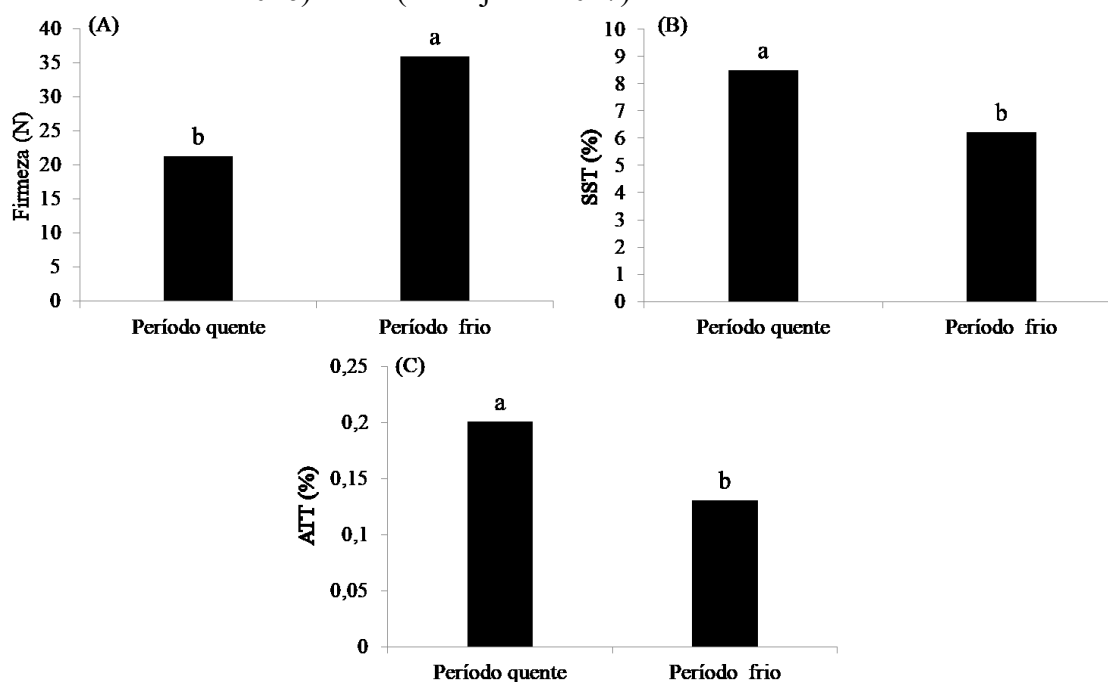
Esse resultado já era esperado visto que a redução da lâmina de irrigação diminui a dissolução dos ácidos orgânicos e promove uma maior concentração de acidez no fruto. Contudo, esse teor de ATT está de acordo com o padrão geral de 0,05 a 0,35% estabelecido por Mendllinger e Pasternak (1992) para frutos do meloeiro.

Resultados semelhantes foram obtidos por Martins et al. (2013), que também observaram aumento do teor de sólidos solúveis totais e acidez total titulável em melancias submetidas à aplicação do produto Crop Set®, composto por extratos vegetais e minerais complexados por aminoácidos. Isso indica que para o presente estudo, o bioestimulante pode ter promovido um pequeno aumento na síntese dos ácidos

orgânicos, possivelmente em virtude dos hormônios giberelina e citocinina que podem provocar alterações na ATT do fruto (TAIZ et al., 2017).

Na análise de comparação entre períodos apresentada na Figura 7, os teores de SST (Figura 7B) e ATT (Figura 7C) se mostraram inferiores no período frio com reduções percentuais de 27 e 35%, respectivamente. Esse resultado pode estar relacionado ao ponto de colheita dos frutos, que no período frio não atingiu o mesmo ponto máximo de maturação que o obtido para o período quente. Porém, apesar da redução, o teor médio da ATT de $0,13\text{g } 100^{-1}\text{ mL}$ no período frio (Figura 7C) se encontra dentro dos padrões para comercialização anteriormente citados.

Figura 7. Firmeza de polpa (A), sólidos solúveis totais-SST (B) e Acidez total titulável-ATT (C) do melão ‘pele de sapo’ em função dos períodos de cultivo: quente (setembro-novembro/2016) e frio (maio-julho/2017).



No entanto, a média de 6,20°brix (Figura 7B) para SST, encontrada para o período frio, está muito abaixo do teor recomendado para comercialização, que é de 9°brix. Nunes et al. (2008) destacam que os SST é um parâmetro de qualidade e sua concentração nos frutos determina o sabor (*flavor*) que é conferido ao fruto. Assim, observa-se que no período frio os frutos não estavam adequados para serem comercializados.

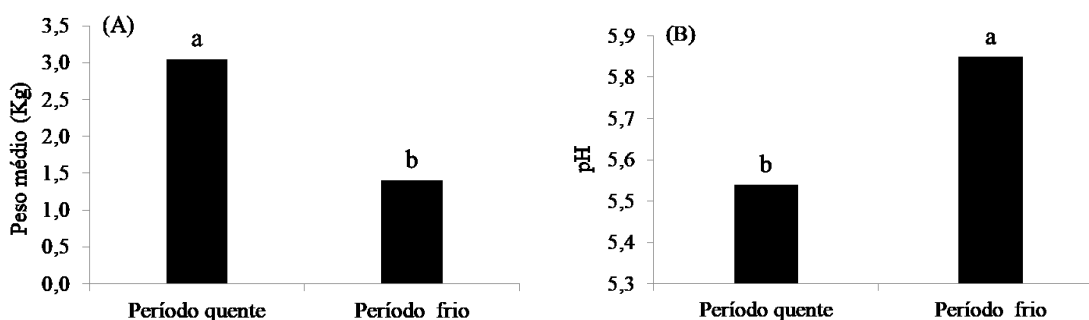
A Firmeza de polpa (FP) foi o único parâmetro que se mostrou superior no período frio, indicando, possivelmente, a necessidade de mudança do parâmetro de escolha do momento da colheita, uma vez que os resultados demonstram que provavelmente os frutos não estavam totalmente maduros, conferindo uma maior resistência e tempo de armazenamento, necessitando assim mais estudos nesta linha.

Os resultados dessas três variáveis são importantes porque influenciam no

ponto de colheita, pois estas condicionam as características que conferem o sabor do fruto que vai se adequar aos padrões organolépticos exigidos para cada variedade. Logo, no caso do melão ‘pele de sapo’, para o cultivo no período frio, objetivando uma maior qualidade dos frutos, seria possível sugerir que a colheita seja realizada em um período mais tardio com relação ao período quente.

Avaliando as variações do peso médio dos frutos (PM) na Figura 8A, verificam-se médias de 3,06 e 1,4 kg fruto⁻¹ para os períodos quente e frio, respectivamente, indicando que no último houve uma redução no tamanho dos frutos, provavelmente devido às condições de temperatura e umidade que também influenciaram o desenvolvimento dos frutos. Sendo assim, esses valores corroboram com os resultados da produtividade evidenciada pela Figura 2, que apresentou maiores valores no período quente.

Figura 8. Peso médio do fruto (A) e pH (B) do melão ‘pele de sapo’ submetido à diferentes lâminas de irrigação e doses de bioestimulante vegetal nos períodos quente (setembro-novembro/2016) e frio (maio-julho/2017).



Para comercialização, Nunes et al. (2011b) destacam que melões da variedade ‘pele de sapo’ são exportados do porto de Natal para a Europa com massa entre 2,5 e 3,5 kg. Assim, podemos inferir que no presente trabalho, apenas no cultivo do período quente, os frutos estavam adequados para o mercado, visto que o Rio Grande do Norte é referência na produção de melão e o mercado Europeu é o maior consumidor da variedade avaliada.

Para o pH (Figura 8B), as diferenças observadas entre os períodos se relacionam com os resultados verificados para a acidez (Figura 7C), que foi menor no período frio e, conseqüentemente, o pH aumentou. Relacionando os resultados do pH com os parâmetros FP e SST (Figura 7), que também apresentaram diferenças entre os períodos de cultivo, percebe-se que certamente no cultivo no período frio, os frutos apresentaram uma maturação fisiológica mais lenta quando comparado com o período quente. Isso pode ter ocorrido em conseqüência da menor temperatura registrada para essa época (Figura 1).

Comparando com outros trabalhos realizados com a cultura do melão ‘pele de sapo’, observa-se que Medeiros et al. (2012) registraram valores de pH entre 6,58 e 6,92 para a cultivar Sancho, enquanto Silva et al. (2011) verificaram para a mesma variedade valor de pH igual a 6,17. Esses resultados foram superiores aos encontrados no

presente estudo, evidenciando que o pH pode variar entre os diferentes híbridos de uma mesma variedade e que o híbrido Juazeiro apresenta característica mais ácida, o que pode conferir-lhe um menor tempo de vida útil após a colheita.

As diferenças de produtividade e das variáveis pós-colheita observadas na análise entre os períodos de cultivo, podem ter sido em decorrência das diferentes épocas de plantio. Costa et al. (2012) relatam que isso é comum acontecer, pois a maturação e o amadurecimento bem como as diversas reações fisiológicas e bioquímicas dos frutos, síntese de enzimas e hormônios são significativamente influenciadas por fatores ambientais que apresentam variações para as diferentes épocas do ano.

Entre os fatores ambientais que podem ter influenciado na baixa produção e qualidade dos frutos do período frio, observa-se que foi registrada uma alta umidade, com média de 78,75% de UR (Figura 1), este valor está acima da faixa ótima, que é de 65 a 75% UR. O aumento da umidade relativa do ar pode interferir na transpiração, limitar a abertura estomática e a atividade fotossintética.

A temperatura permaneceu com valores na faixa de 17,9° a 31,0°C, sendo que o menor valor da temperatura também ficou abaixo da temperatura mínima recomendada para o cultivo do melão, que é de 25°C. Além disso, Cardoso e Silva (2003) relatam

que embora algumas espécies de cucurbitáceas se desenvolvam em situações de temperaturas inferiores, o meloeiro exige temperaturas mais elevadas.

6 CONCLUSÕES

No período quente do semiárido brasileiro, a dose de 4,8 L ha⁻¹ do bioestimulante Stimulate® associada à lâmina de irrigação com 120% de reposição

da ETc promoveu melhores condições de desenvolvimento do melão ‘pele de sapo’ e, conseqüentemente, um maior incremento na produtividade quando comparado com o período frio.

Quando o melão ‘pele de sapo’ foi submetido à dose de 4,8 L ha⁻¹ do Stimulate® e às lâminas de irrigação abaixo de 100% da evapotranspiração da cultura, a qualidade dos frutos foi influenciada pelo maior teor de SST no período quente e ATT no período frio.

7 REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, M. F.; PINHEIRO NETO L. G.; ARAGÃO, M. F.; VIANA, T. V. A.; GOMES, S. K. A. Efeito da cobertura do solo e da lâmina de irrigação sobre as variáveis de pós-colheita de melão amarelo. **Revista brasileira de agricultura irrigada**, Fortaleza, v. 13, n. 6, p. 3749-3756, nov./dez. 2020.
- ARAÚJO, V. F. S.; CAMPOS, D. F. A. Cadeia Logística do Melão Produzido no Agropolo Fruticultor Mossoró/Açu. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 42, n. 3, p. 505-530, jul./set. 2011.
- ARAÚJO, W. F.; OLIVEIRA, G. A.; CARVALHO, F. K.; SILVA, W. M.; CRUZ, P. L. S.; MACIEL, F. C. S. Manejo da irrigação do meloeiro com base na evaporação do tanque classe A. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 4, p. 495-499, out./dez. 2010.
- CALVO, P.; NELSON, L.; KLOEPPER, J. W. Agricultural uses of plant biostimulants. **Plant and Soil**, Crawley, v. 383, n. 1-2, p. 3-41, maio 2014.
- CARDOSO, A. I. I.; SILVA, N. Avaliação de híbridos de pepino tipo japonês sob ambiente protegido em duas épocas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 2, p. 171-176, abr./jun. 2003.
- COSTA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; NEGREIROS, M. Z.; BEZERRA NETO, F.; PÔRTO, D. R. Q.; CHAVES, S. W. P.; DANTAS, K. N. Rendimento de melão Cantaloupe em diferentes coberturas de solo e lâminas de irrigação. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 15, n. 1-2, p. 49-55, 2002.
- COSTA, N. D. **A cultura do melão**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.
- COSTA, N. D.; RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; PETRETE, V. G.; PINTO, J. M.; FERREIRA, T. S. D. Produtividade e qualidade dos frutos de melão em dois métodos de irrigação no Submédio São Francisco. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 30, n. 2, p. S2605-S2611, jul. 2012.

DANTAS, D. J.; MENDONÇA, V.; NUNES, G. H. S.; GUIMARÃES, I. P.; DANTAS, D. J. Avaliação da produção e qualidade de híbridos de melão cantaloupe. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n. 4, p. 132-136, out./dez. 2011.

DIAS, R. C. **O agronegócio do melão no Nordeste**: análise prospectiva de sistemas naturais de cadeias produtivas. Brasília, DF: Embrapa, 1998.

GODOY, A. E.; JACOMINO, A. P.; CERQUEIRA-PEREIRA, E. C.; GUTIERREZ, A. S. D.; VIEIRA, C. E. M.; FORATO, L. A. Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de mamões Golden. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 682-691, set. 2010.

HORGOS, A.; ALEXANDRA, B.; POPA, D.; ANCA, D., A. Study on the productive and qualitative potential of some watermelon hybrids under the impact of biostimulating treatments. **Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology**, Timisoara, v. 17, n. 1, p. 81-87, 2013.

LIMA, D. S. R.; SIMÕES, W. L.; SILVA, J. A. B.; AMORIM, M. N.; 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**, Bom Jesus, v. 11, n. 1, p. e3303, jan./dez. 2020.

LOZANO, C. S.; REZENDE, R.; HACHMANN, T. L.; SANTOS, F. A. S.; LORENZONI, M. Z.; SOUZA, A. H. C. Produtividade e qualidade de melão sob doses de silício e lâminas de irrigação em ambiente protegido. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 48, n. 2, p. 140-146, abr./jun. 2018.

MARTINS, J. C. P.; AROUCHA, E. M.; MEDEIROS, J. F.; NASCIMENTO, I. B.; PAULA, V. S. Características pós-colheita dos frutos de cultivares de melancia, submetidas à aplicação de bioestimulante. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 2, p. 18-24, abr./jun. 2013.

MAZUELA, P.; CEPEDA, B.; CUBILLOS, V. Efecto del injerto y del bioestimulante Fartum® sobre la producción y calidad en tomate cherry. **Idesia**, Arica, v. 30, n. 3, p. 77-81, set./dez. 2012.

MEDEIROS, J. F. D.; AROUCHA, E. M.; DUTRA, I.; CHAVES, S. W. P.; SOUZA, M. S. Efeito da lâmina de irrigação na conservação pós-colheita de melão Pele de Sapo. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 30, n. 3, p. 514-519, jul./set. 2012

MENDLLINGER, S.; PASTERNAK, D. Effect of time salination of flowering, yield and quality factors in melon, Cucumis melo L. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 67, n. 4, p. 529-534, 1992.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G. D.; ALMEIDA, J. D.; VIANA, F. M. P. **Características do melão para exportação**. Melão pós-colheita. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.

MIRANDA, F. R.; BLEICHER, E. **Evapotranspiração e coeficientes de cultivo e de irrigação para a cultura do melão (*Cucumis melo* L.) na Região Litorânea do Ceará.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, dez. 2001. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2).

NUNES, G. H. S.; COSTA FILHO, J. H.; SILVA, D. J. H.; CARNEIRO, P. C. S. C.; DANTAS, M. S. M. Divergência genética entre linhagens de melão pele de Sapo. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 3, p. 765-773, jul./set. 2011a.

NUNES, G. H. S.; MELO, D. R. M.; DANTAS, D. J.; ARAGÃO, F. A. S.; NUNES, E. W. L. P. Divergência genética entre linhagens de melão do grupo Inodorus. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 448-456, abr./jun. 2011b.

NUNES, G. H. S.; PEREIRA, E. W. L.; SALES JÚNIOR, R.; BEZERRA NETO, F. OLIVEIRA, K. C.; MESQUITA, L. X. Produtividade e qualidade de frutos de melão pele-de-sapo em duas densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 2, p. 236-239, abr./jun. 2008.

NUNES, G. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J. J.; ANDRADE, F. V.; BEZERRA NETO F.; ALMEIDA, A. H. B.; MEDEIROS, D. C. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no agropolo Mossoró-Assu. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 4, p. 744-747, out./dez. 2004.

PADUAN, M. T.; CAMPOS, R. P.; CLEMENTE, E. Qualidade dos frutos de tipos de melão, produzidos em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 535-539, dez. 2007.

SANTOS, V. M.; CARDOSO, D. P.; FERREIRA, E. A.; SILVA, A. R.; SOUSA, D. C. V. Ação de bioestimulantes no desempenho do cultivo de soja em duas condições de adubação fosfatada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 10, n. 3, p. 1-8, jul./set. 2015.

SILVA, L. M.; FIGUEIREDO, R. M. F.; SOUSA, F. C.; SOUSA, E. P.; LIMA, A. K. V. O. Parâmetros químicos, físicos e físico-químicos de três variedades de melão. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n. 5, p. 242-246, dez. 2011.

SIQUEIRA, W. C.; FARIAS, L. A.; LIMA, E. M. C.; REZENDE, F. C.; GOMES, L. A. A.; CUSTÓDIO, T. N. Qualidade de frutos de melão amarelo cultivado em casa de vegetação sob diferentes lâminas de irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 4, p. 1041-1046, jul./ago. 2009.

SIMÕES, W. L.; COELHO, D. S.; SOUZA, M. A.; DRUMOND, M. A.; ASSIS, J. S.; LIMA, J. A. Aspectos morfofisiológicos do girassol irrigado por gotejamento no Submédio São Francisco. **Revista Irriga**, Botucatu, v. 1, n. 1, p. 66-66, fev./mar. 2016.

SOUSA, A. E. C.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, C. H. C.; SANTOS, F. S. S. Melon production under effect of irrigation blades and potassium fertilization. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 271-278, mar./abr. 2010.

SOUSA, C. A. A.; COSTA, C. C.; SANTOS, J. B.; MEDEIROS, A. C. Uso de bioestimulante no desenvolvimento inicial de melancia em solo salino. **Research, Society and Development**, Vargem Grande, v. 9, n. 9, p. e92996837, ago. 2020.

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

TEODORO, R. E. F.; ALMEIDA, F. P.; LUZ, J. M. Q.; MELO, B. Diferentes lâminas de irrigação por gotejamento na cultura de melancia (*Citrullus lanatus*). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 29-32, jan./abr. 2004.

VALNIR JÚNIOR, M.; LIMA, V. L. A.; GOMES FILHO, R. R.; CARVALHO, C. M.; SOARES, F. A. L.; LIMA, S. C. R. V. Lâminas de irrigação e frequência de aplicação no crescimento do meloeiro. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 7, n. 1, p. 42-53, jan./fev. 2013.

VENDRUSCOLO, E. P.; MARTINS, A. P. B.; CAMPOS, L. F. C.; SELEGUINI, A.; SANTOS, M. M. Amenização de estresse térmico via aplicação de bioestimulante em sementes de meloeiro cantaloupe. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, Tupã, v. 10, n. 3, p. 241-247, jul./set. 2016.

VENDRUSCOLO, E. P.; MARTINS, A. P. B.; SELEGUINI, A. Promoção no desenvolvimento de mudas olerícolas com uso de bioestimulante. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 5, n. 2, p. 73-82, jul./dez. 2016.

VENDRUSCOLO, E. P.; RABELO, R. S.; CAMPOS, L. F. C.; MARTINS, A. P. B.; SEMENSATO, L. R.; SELEGUINI, A. Physical-chemical changes in muskmelon fruits under biostimulant applications. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, Bogotá, v. 11, n. 2, p. 459-463, jul./dez. 2017.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. Características produtivas de genótipos de melão amarelo e pele de sapo em duas épocas de plantio no Submédio do Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 3897-3905, maio/ago. 2020.