



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA**

DAÍSE SOUZA REIS

**EFEITO DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E BIOESTIMULANTE
NA FISIOLOGIA E PRODUÇÃO DE VARIEDADES DE
MELÃO NO VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO**

**JUAZEIRO
2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA**

DAÍSE SOUZA REIS

**EFEITO DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E BIOESTIMULANTE
NA FISIOLOGIA E PRODUÇÃO DE VARIEDADES DE
MELÃO NO VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO**

Trabalho apresentado a Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Campus Juazeiro, como requisito da obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola.

Orientador: Prof. Dr. José Aliçandro Bezerra Da Silva
Coorientador: Pesquisador Dr. Welson Lima Simões

**JUAZEIRO
2018**

	Reis, Daíse S.
R375e	Efeito de lâminas de irrigação e bioestimulante na fisiologia e produção de variedades de melão no Vale do Submédio São Francisco / Daíse Souza Reis. -- Juazeiro, 2018.
	x, 107 f.: il. ; 29 cm.
	Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, Juazeiro-BA, 2018.
	Orientador: Prof. Dr. José Aliçandro Bezerra da Silva Coorientador: Pesquisador Dr. Welson Lima Simões
	Referências.
	1. Melão - cultivo. 2.. I. Título. II. Silva, José Aliçandro Bezerra da. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.
	CDD 635.61

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF
Bibliotecário: Márcio Pataro

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
AGRÍCOLA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Daíse Souza Reis

**EFEITO DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E
BIOESTIMULANTE NA FISIOLOGIA E PRODUÇÃO DE
VARIEDADES DE MELÃO NO VALE DO SUBMÉDIO
SÃO FRANCISCO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovada em: 03 de Junho de 2018.

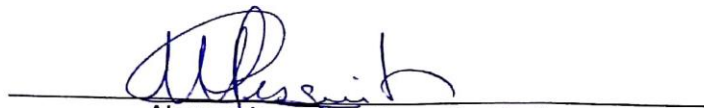
BANCA EXAMINADORA



José Aliçandro Bezerra Da Silva, Doutor
Universidade Federal do Vale do São Francisco



Welson Lima Simões, Doutor, Embrapa Semiárido



Alessandro Caños Mesquita, Doutor
Universidade do Estado da Bahia

DEDICATÓRIA

(Toda honra e glória seja dada a Deus). Aos meus pais Socorro e Antônio, irmãs Deise e Daniela e meu digníssimo esposo Joedson por todo o apoio e carinho em todos os momentos decisivos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

A caminhada em busca de um objetivo não é fácil, muitas são as pedras e as curvas encontradas no caminho até chegar ao fim da estrada, encerrando assim mais um ciclo da longa jornada da vida. E isso não seria possível sem o auxílio de Deus primeiramente, que não desampara os que buscam e clamam por Ele e segundo de todos aqueles que acompanharam cada passo e torceram para que a vitória fosse alcançada. A vocês minha gratidão!

Aos meus pais Antônio e M^a do Socorro, pelo exemplo de vida, a essência e força para continuar a minha luta. É com grande prazer que dedico a vocês mais esse degrau alcançado na minha vida. As minhas queridas irmãs Deise e Daniela, pelas orações, amor, companheirismo e o laço de união.

Ao meu esposo pelo amor, compreensão, companheirismo, carinho, apoio e incentivo, enfim por todos os momentos compartilhados juntos durante esse tempo da minha jornada que incansavelmente esteve ao meu lado.

A toda a minha família: tios, tias, avós e primos que sempre torceram pelas minhas conquistas. A minha sogra (Cláudia), sogro (João), cunhado (Joalisson) e cunhado (Taís) pelas orações, palavras positivas e incentivo.

A Universidade Federal do Vale do São Francisco, e a coordenação do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola pela chance de obter o título de Mestre em Engenharia Agrícola. Em especial a Secretária Carol pela eficiência e disponibilidade em todos os serviços prestados e a todos os professores do programa pelos conhecimentos adquiridos.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. José Aliçandro pela paciência, ensinamentos, apoio, oportunidade de aprendizado e convivência.

Aos meus amigos da Universidade para a vida: a minha amiga Vanusia, pela eficiência e colaboração durante todo o período em que trabalhamos juntas e acima de tudo pela amizade e incentivo; ao meu amigo Magno, pela parceria, dedicação e amizade durante todo o desenvolvimento dos trabalhos; as minhas amigas Janiele, Amélia, Edicélia, Maraisa e Emanuela por todos os momentos convvidos, conversas, apoio e incentivo.

A todos da equipe do Laboratório de Fisiologia, em especial Tales, Herbert Cayque e Edson pelo auxílio e parceria durante os experimentos.

A toda a equipe da Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária, unidade de Mandacaru em Juazeiro/BA e Sede Petrolina pela receptividade e apoio durante a execução dos experimentos.

Ao meu coorientador Pesquisador Dr. Welson pelos ensinamentos, pelo apoio e paciência. Aos atuais colaboradores da sua equipe e os que fizeram parte da mesma, em especial Emanuel, Keila, Moises, Miguel, Vitor, Vinícius, Jeferson e Jamerson por todo o apoio e atenção.

Enfim a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a conclusão da minha dissertação. Que Deus vos recompense com bênçãos!

REIS, S. D. **Efeito de lâminas de irrigação e bioestimulante na fisiologia e produção de variedades de melão no Vale do Submédio São Francisco**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal do Vale do São Francisco. Juazeiro-BA.

RESUMO

Associado a lâmina de irrigação ideal, o uso de bioestimulante como um novo insumo na agricultura pode ser uma nova estratégia para aumentar a eficiência produtiva das culturas. O objetivo do presente trabalho foi estudar a influência de lâminas de irrigação e doses de bioestimulante em parâmetros fisiológicos, bioquímicos, produtivos e de qualidade dos frutos. O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Semiárido (Fazenda Mandacaru) onde foram cultivados dois híbridos de melão dos quais foram o Gladial do tipo amarelo e Juazeiro do tipo 'pele de sapo'. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com parcelas sub-subdivididas, sendo as parcelas com quatro lâminas de irrigação (60; 80; 100; 120 % da evapotranspiração de cultura - ETc) e as sub-parcelas cinco doses do bioestimulante comercial (0; 0,6; 1,2; 2,4; 4,8 L ha⁻¹) e as sub-subparcelas dois ciclos de cultivo que compreenderam o período quente, (setembro a dezembro 2016) e o período frio, (maio a julho de 2017). Avaliaram-se os tratamentos por meio de características fisiológicas, bioquímicas, produtivas e de qualidade dos frutos. No cultivo do melão 'pele de sapo' os maiores índices de taxa fotossintética e condutância estomática foram proporcionados pela lâmina de 120% da ETc e dose de 2,4 L ha⁻¹ nos dois períodos de cultivo. Os maiores teores de açúcares solúveis totais foram obtidos nas lâminas de 60 e 80% da ETc e doses de 0,6 e 1,2 L ha⁻¹, respectivamente. Para a produtividade total e comercial, a dose de 4,8 L ha⁻¹ promoveu os melhores resultados no período quente e frio nas diferentes lâminas de 120 e 88%, respectivamente. A mesma dose com as lâminas de 93 e 82% da ETc também propiciou aumento no teor de açúcares solúveis totais no período quente e acidez total titulável no período frio, respectivamente. No melão amarelo a dose de 0,6 L ha⁻¹ com as lâminas de 99 e 94,5% da ETc promoveram os maiores teores de fotossíntese para o período quente e frio, respectivamente. A lâmina de 60% da ETc com as doses de 2,4 e 0,6 L ha⁻¹ conduziram a um maior acúmulo de açúcares nas folhas no período quente e frio respectivamente. A lâmina de 95% da ETc proporcionou a maior produtividade total e comercial ao aplicar as doses de 2,4 e 0,6 L ha⁻¹ no período quente e frio respectivamente. Quanto a qualidade dos frutos, a dose de 4,8 L ha⁻¹ aumentou a firmeza de polpa nos dois períodos de cultivo. Dessa forma, recomenda-se o cultivo na época quente e nas condições do presente trabalho o uso da lâmina de 95% da ETc com a dose de 2,4 L ha⁻¹ para o híbrido Gladial e para o Juazeiro o volume de 120% da ETc é indicado com a dose de 4,8 L ha⁻¹ do bioestimulante.

Palavras-chave: Gladial. Juazeiro. Hormônios reguladores. Produtividade. Fotossíntese

REIS, S. D. **Effect of irrigation and biostimulant slides on the physiology and production of melon varieties in the Submédio São Francisco Valley**. 2018. Dissertation (Master in Agricultural Engineering). Federal University of the São Francisco Valley. Juazeiro-BA.

ABSTRACT

Associated with the ideal irrigation blade, the use of biostimulant as a new input in agriculture may be a new strategy to increase the productive efficiency of crops. The objective of this work was to study the influence of irrigation levels and bioestimulant doses on physiological, biochemical, productive and fruit quality parameters. The experiment was conducted in the experimental area of Embrapa Semiárido (Fazenda Mandacaru), where two hybrids were cultivated. These were Gladial of the yellow type and Juazeiro of the 'frog skin' type. The experimental design was a randomized complete block design with sub-subdivided plots, with four levels of irrigation (60, 80, 100, 120% of crop evapotranspiration - ET_c) and five subplots of the commercial biostimulant (0, 0.6, 1.2, 2.4, 4.8 L ha⁻¹) and the sub-subplots two crop cycles comprising the warm period (September to December 2016) and the cold period (May to July 2017). The treatments were evaluated through physiological, biochemical, productive and fruit quality characteristics. In the cultivation of 'toad skin' melon the highest indexes of photosynthetic rate and stomatal conductance were provided by the 120% ET_c level and 2.4 L ha⁻¹ dose in the two growing periods. The highest soluble sugars contents were obtained in the 60 and 80% ET_c level and at doses of 0.6 and 1.2 L ha⁻¹, respectively. In total and commercial productivity, the dose of 4.8 L ha⁻¹ promoted the best results in the hot and cold periods in the different levels of 120 and 88%, respectively. The same dose with the 93 and 82% ET_c levels also promoted an increase in the total soluble sugars content in the hot period and titratable total acidity in the cold period, respectively. In the yellow melon the dose of 0.6 L ha⁻¹ with the levels of 99 and 94.5% of ET_c promoted the highest photosynthesis contents for the hot and cold period, respectively. The 60% ET_c leaf with the doses of 2.4 and 0.6 L ha⁻¹ resulted in a higher accumulation of sugars in the leaves in the hot and cold period, respectively. The 95% ET_c level provided the highest total and commercial productivity when applying the doses of 2.4 and 0.6 L ha⁻¹ in the hot and cold period, respectively. Regarding fruit quality, the dose of 4.8 L ha⁻¹ increased the firmness of pulp in the two growing periods. Thus, it is recommended to cultivate in the hot season and in the conditions of the present work the use of the 95% ET_c level with the dose of 2.4 L ha⁻¹ for the Gladial hybrid and for the Juazeiro the level of 120% of the ET_c is indicated with the 4.8 L ha⁻¹ dose of the biostimulant.

Keywords: Gladial. Juazeiro. Regulatory Hormones. Productivity. Photosynthesis.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1. CULTURA DO MELÃO.....	14
2.2. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO MELÃO.....	15
2.3. MANEJO DA IRRIGAÇÃO NO CULTIVO DE MELÃO.....	16
2.3.1. Eficiência do uso da água (EUA).....	18
2.4. TROCAS GASOSAS.....	19
2.5. HORMÔNIOS REGULADORES (HR).....	21
2.5.1. Bioestimulantes	23
2.6. REFERÊNCIAS	24
3. ARTIGO 1: EFEITO DAS LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E DE BIOESTIMULANTE NAS TROCAS GASOSAS E PRODUÇÃO DE MELÃO 'PELE DE SAPO'	29
1. INTRODUÇÃO.....	30
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	32
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4. CONCLUSÃO	49
5. REFERÊNCIAS	49
4. ARTIGO 2: EFEITO DAS LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E DE BIOESTIMULANTE NAS TROCAS GASOSAS E PRODUÇÃO DE MELÃO AMARELO.....	54
1. INTRODUÇÃO.....	55
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	57
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	60
4. CONCLUSÕES.....	74
5. REFERÊNCIAS	74
5. ARTIGO 3: PRODUÇÃO E PÓS-COLHEITA DE MELÃO 'PELE DE SAPO' EM VIRTUDE DO EFEITO SAZONAL UTILIZANDO LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E BIOESTIMULANTE	78
1. INTRODUÇÃO.....	79
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	81
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	84
4. CONCLUSÕES.....	94
5. REFERÊNCIAS	95
6. ARTIGO 4: PRODUÇÃO E PÓS-COLHEITA DE MELÃO AMARELO EM VIRTUDE DO EFEITO SAZONAL UTILIZANDO LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E BIOESTIMULANTE	99
1. INTRODUÇÃO.....	100
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	102
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	105
4. CONCLUSÕES.....	115
5. REFERÊNCIAS	115

1. INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis Melo* L.) é uma orelícola de origem africana, no entanto, sua variação genética permite que a mesma se adapte a outros ambientes, possibilitando o cultivo em continentes como o Americano e o Europeu. Quanto às exigências para o plantio, uma área para cultivar o meloeiro necessita de um solo fértil, aerado e que possibilite um bom escoamento da água. O clima ideal é o seco com alto índice de radiação e temperatura entre 25 a 35°C. O meloeiro apresenta frutos, doces, pouco ácidos, que contêm vitamina A e B2 e alguns minerais como K, e Na, e baixo percentual de ácido cítrico e málico (CASTILHOS, 2012).

Antes da década de 60, os principais países produtores de melão eram o Chile e a Espanha. Em 1960, teve início no Brasil às primeiras lavouras da cultura nas regiões Sudeste, em São Paulo, e Sul no Rio Grande do Sul, suprimindo as demandas apenas do abastecimento local. Após algum tempo, os plantios se expandiram para o Nordeste, onde a primeira capital a implantar a cultura foi o Rio Grande do Norte, que nos dias atuais juntamente com o estado do Ceará são responsáveis pelo principal montante de produção e exportação do país (CELIN et al., 2014).

Em virtude das condições do clima do Vale do São Francisco (alta taxa de insolação e a baixa precipitação), para Souza et al. (2015), precisamente o polo Petrolina/Juazeiro se destacam na produção e exportação de frutas tropicais sendo bastante favorável a produção do melão, que apresenta uma elevada taxa fotossintética e baixa ocorrência de doenças, permitindo assim, o plantio durante o ano todo. Ademais, a implantação dos perímetros irrigados na região, tem sido um dos maiores suportes para a implantação de diversas culturas, contribuindo também para o aumento do cultivo meloeiro.

Essa prática tem sido considerada como uma importante estratégia para aperfeiçoar produção de alimentos, proporcionando desenvolvimento sustentável no campo, com geração de empregos e renda de forma estável (BERNARDO et al., 2008). No entanto, além do sistema de irrigação, toda a sistemática da técnica como a adoção do tempo de irrigação, variáveis para fins de manejo de água são indispensáveis e devem ser determinados para condições específicas de cada

região produtora, uma vez que, as variações climáticas e de solo são muito variáveis de região para região (FILGUEIRA, 2008).

Embora, para o manejo da irrigação do melão, os valores do coeficiente de cultura (K_c) recomendado pela FAO, variem entre 0,40 e 1,20 durante o ciclo da cultura (SANTOS et al., 2001), nem sempre esses valores publicados se ajustam a diferentes condições locais (OLIVEIRA et al., 2010). Assim torna-se imprescindível o conhecimento da demanda hídrica e os valores de K_c para o meloeiro cultivado em diferentes regiões.

Para minimizar o uso de agrotóxicos, obter um aumento de produtividade e diminuir a evasão de áreas para produção tem se buscado novas técnicas no meio rural como o uso de adubação orgânica, mineral e o uso de bioestimulantes. Uma grande quantidade de reguladores vegetais tem sido fabricada com composições diferenciadas a fim de atender as distintas demandas de acordo com as características das lavouras (FERREIRA, et al. 2007).

Conhecidos por agir diretamente no metabolismo das plantas, os produtos sintéticos podem promover um efeito positivo no crescimento e desenvolvimento vegetativo da cultura. São constituídos por substâncias naturais como ácidos, vitaminas, proteínas ou produzidos em laboratório como hormônios auxinas, giberelinas ou citocininas, em diversas doses e proporções que podem ser aplicadas nas plantas, sementes ou no solo (SANTOS et al., 2015).

Os bioestimulantes podem elevar as taxas fotossintéticas, o crescimento e funções da raiz por poder promover maior absorção de água e nutrientes, e também manter a estabilidade hormonal, conferindo a essas substâncias o adjetivo de reguladores vegetais. Em geral, os reguladores podem intervir positivamente em várias partes da planta conforme a concentração utilizada, a cultura avaliada, tipo de variedade e fatores climáticos como precipitação elevada ou alta radiação solar (COLMAN et al., 2012).

Todavia, diversas pesquisas têm sido realizadas para avaliar às respostas a alterações na composição e atividade celular dessas plantas aos tipos de reguladores e as diferentes concentrações aplicadas, quanto a sua eficiência mediante os fatores sazonais, do solo e da cultura. Apesar de ser uma cultura adaptável a lugares de clima quente, pouco se sabe sobre o efeito desses produtos

sobre o meloeiro, e quais as possibilidades do cultivo fora de época ou em locais com temperaturas mais amenas (RIBEIRO et al., 2014).

A pesquisa teve como hipótese determinar as variações provocadas nas características bioquímicas e fisiológicas da planta, o aumento produtivo do melão e qualidade pós-colheita do fruto com o uso do bioestimulante e lâminas de irrigação, considerando que esse resultado está condicionado à temperatura, volumes de água, variedade, dosagem e composição do produto utilizado. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi estudar a influência de lâminas de irrigação e de doses de bioestimulante nas características fisiológicas, bioquímicas, produtivas e de qualidade dos frutos de dois híbridos de melão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O aumento das áreas irrigadas ao longo dos anos é decorrente da demanda pela produção de alimentos. Todavia, as mudanças das condições de solo, clima e a escassez dos recursos hídricos implicam em grande necessidade de um manejo adequado durante a irrigação e da utilização de novas tecnologias que favoreçam o desenvolvimento das plantas e mantenha uma produção favorável (XAVIER et al., 2006)

O melão é uma cultura bastante apreciada pelo seu sabor adocicado e pelas suas características nutricionais e funcionais. Caracteriza-se por se adaptar em diversos ambientes e manejo. Cultivadas no semiárido, apresenta excelentes produtividades, entretanto, diante da escassez de água e de outros fatores limitantes, a cultura como outras na região necessita de estudos complementares quanto à inserção de novas variedades e a utilização de técnicas que possibilitem o cultivo eficiente fora de época e em condições adversas (ANDRADE, et al.,2005).

Os bioestimulantes são constituídos de hormônios reguladores, minerais, proteínas, aminoácidos entre outras substâncias que quando aplicados em pequenas quantidades podem influenciar nas reações fisiológicas e bioquímicas das plantas. Têm sido utilizados com a finalidade de promover maior eficiência no processo de desenvolvimento da planta e por consequência aumento da produtividade (SILVA et al.,2012).

2.1. CULTURA DO MELÃO

O melão é uma cultura que pertence a família das cucurbitáceas onde os seus primeiros plantios ocorreram no continente africano. Podem ser cultivadas em regiões de clima tropical ou subtropical a depender do tipo de espécie, são perenes ou anuais, de crescimento rasteiro ou ascendente. A fruta é considerada tropical, pela sua gama de variedades que permite o cultivo em diferentes regiões (ARAGÃO, et al., 2009).

Os frutos do melão detêm um valor reconhecido como alimento. Caracterizam-se por apresentar vitaminas tipo A, B, B2, B5 e C, minerais K, Na e P, ademais é bastante consumido pelo sabor adocicado e pelos atributos medicinais como efeito calmante e diurético, podendo ser o seu consumo de forma natural ou processada (SENAR, 2007).

Apresentam tamanhos razoavelmente grandes, possuem nutrientes com propriedades funcionais, sabor adocicado (QUEIROZ, 2011) e destacam-se por possuir uma quantidade elevada de água na sua composição, geralmente acima de 90%. Sendo assim, é uma fruta refrescante que tem consumo elevado principalmente nos meses que registram altas temperaturas (CARVALHO et al. 2013).

Possuem sementes e identificam-se pela coloração amarela em virtude da presença dos carotenoides antioxidantes, sabor adocicado com 8 a 10% de sólidos solúveis. Possuem tamanho com massa média variando de 1 a 3,5 Kg conforme a variedade. O consumo da fruta no Brasil é de forma *in natura*, embora em outros países as sementes também sejam apreciadas como alimento. A cor da casca, a textura e o sabor são diferenciadas conforme a cultivar (ARAÚJO et al., 2011).

Os melões classificam-se em dois grupos chamados de inodoros e aromáticos. Os inodoros apresentam espessura da casca lisa com cores que varia do amarelo ao verde-escuro e polpa de cor branca ou verde-clara. Possuem uma vantagem com relação aos aromáticos, pois apresentam uma vida pós-colheita que pode prolongar-se até 30 dias; a essa classe pertencem o melão amarelo e o pele de sapo. Os aromáticos possuem casca rugosa e polpa em cores que alternam entre o amarelo e o salmão. Nesse grupo estão inseridos as variedades Cataloupe, Charentais, Gália e Orange (CASTILHOS, 2012).

A diversidade local de plantio da cultura ao longo das décadas deu origem a uma gama de variedades com diversificação genética, onde o gênero *Cucumis* já possui cerca de 30 espécies, permitindo atualmente a sua semeadura em diversas regiões de clima diferenciado (COSTA et al., 2000).

2.2. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO MELÃO

O melão (*Cucumis Melo L.*) é uma fruta de origem africana que pertence à família das cucurbitáceas, cuja produção tem se difundido em diversos países como a China que se destacam com o maior produtor com 17.181.000 toneladas (t), além de Estados Unidos, Espanha, Turquia e Brasil. A partir das primeiras plantações de melão na Índia, o cultivo dessa cultura foi progressivo, expandindo-se por outros países e continentes (COSTA et al., 2000; KIILL et al., 2015).

O Brasil aparece na 11ª posição na produção mundial, sendo o 3º maior produtor da América Latina. A região Nordeste é a principal produtora e exportadora da fruta no país. Isso ocorre, devido às condições climáticas dessas áreas serem ideais para o desenvolvimento adequado do meloeiro, dentre estas, podem-se citar a baixa umidade, radiação e altas temperaturas (KIILL et al., 2015).

Até o ano de 2016, segundo os dados obtidos no site do IBGE, a quantidade total de melão produzido nos municípios brasileiros foi de 596.430 toneladas (t) em uma área de 23.166 hectares (ha). No Nordeste, o Rio Grande do Norte é o principal produtor do país responsável por 57,1% da produção nacional e em segundo lugar está o Ceará com 14,0% e em terceiro está a Bahia com 8,81% e na quarta posição o Pernambuco com 4,12%.

Um dos fatores que contribuíram para a consolidação da posição de destaque ocupada pelo Brasil no cenário mundial da produção da cultura foi a implantação da fruticultura irrigada. Atualmente há 30 polos agrícolas, abrangendo mais de cinquenta municípios, dos quais, o Vale do São Francisco se destaca na produção e exportação da fruta tropical (BUSTAMANTE, 2009).

A Bahia e o Pernambuco são Estados que pertencem a esse polo, onde agricultura irrigada tem experimentado um crescimento contínuo. A área plantada de melão atinge cerca de 3000 hectares, incluindo as propriedades privadas e os perímetros da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do

Parnaíba (CODEVASF) (PEREIRA, 2010).

Nas cidades de Juazeiro e Petrolina, segundo dados do IBGE sobre a produção agrícola municipal, a área total plantada com melão em 2016 foi de 628 ha, tendo uma produção de 27066 t. Ainda segundo os dados estatísticos, a cidade de Juazeiro é a maior produtora da Bahia com um total de 30,52% equivalente a produção no Estado. A comercialização atende principalmente o mercado interno, e está entre as mais exportadas, pois por ser um fruto não climatérico apresenta um tempo de prateleira mais longo.

2.3. MANEJO DA IRRIGAÇÃO NO CULTIVO DE MELÃO

A irrigação pode ser definida como um conjunto de operações que visa satisfazer a necessidade hídrica das culturas. O semiárido brasileiro, especialmente o Nordeste apresenta irregularidades, dentre as quais estão os baixos índices pluviométricos e as altas taxas de evapotranspiração do solo e da planta que representam grande entrave ao desenvolvimento agrícola. Sendo assim, a irrigação é considerada uma alternativa fundamental para superar a escassez de água e permitir ganhos na produção (VILAS BOAS et al., 2005).

As características climáticas da região semiárida também contribuem para que haja uma maior redução da umidade do solo, tornando necessária a utilização de sistemas de irrigação, que é um instrumento efetivo no aumento da produtividade e na expansão de fronteiras agrícolas. Entretanto, o uso inadequado pode causar diversos problemas, principalmente em regiões áridas e semiáridas como a salinização do solo, diminuindo os rendimentos das culturas ao longo dos anos, quase sempre resultando no abandono das terras, o que representa um problema com reflexos econômicos, sociais e ecológicos (FERREIRA et al., 2006).

Dentre os diferentes sistemas de irrigação utilizados, o gotejamento vem se tornando uma opção viável para diversas culturas agrícolas no Brasil e no mundo, em função de suas inúmeras vantagens, como a possibilidade de se trabalhar em locais com pouca disponibilidade hídrica, em virtude de sua maior eficiência no uso de água (BERNARDO et al., 2008), proporcionando maior produtividade e melhor qualidade de fruto. De acordo com Marouelli et al. (2003), quando comparada à

aspersão, o gotejamento possibilita ganhos de até 30% de rendimento, aumentando a economia de água e reduzindo pela metade o uso de fungicidas.

Além disso, é um sistema que requer menor gasto de energia com o bombeamento, minimizando assim, os impactos negativos da irrigação sobre o solo e facilitando o uso da fertirrigação (MAROUELLI; SILVA, 2005; NASCIMENTO et al., 2009). Contudo, torna-se imprescindível conhecer as características locais de clima e solo e necessidade hídrica da cultura que será implantada para que o manejo de água possa ser realizado de forma correta (BERNARDO et al., 2008), proporcionando assim, o uso eficiente desse recurso hídrico no campo.

Além do sistema de irrigação, a adoção do tempo de irrigação para fins de manejo de água é indispensável. No entanto, as recomendações para o manejo de água, com base em turno de rega, devem ser determinadas para condições específicas de cada região produtora, pois essas condições de clima e solo são muito variáveis (FILGUEIRA, 2008).

A adoção de técnicas de cultivo e monitoramento durante o desenvolvimento da cultura do melão possibilita a utilização de práticas de manejo que visem à otimização da aplicação de água através da utilização da lâmina de irrigação mais adequada durante todo o ciclo (MELO et al., 2011). Segundo Medeiros (2007) a necessidade de água não é constante nos diversos tipos de variedade de melão.

A estimativa da necessidade hídrica das culturas deve ser precisa o suficiente para suprir à quantidade de água requerida pela planta naquele determinado estágio de desenvolvimento. Caso contrário haverá déficit hídrico na planta que pode afetar os processos morfológicos e fisiológicos dos vegetais e a interação de todos esses efeitos conduz, geralmente, a redução do crescimento, da área foliar e do rendimento de produção. Além disso, aumenta a suscetibilidade das plantas ao ataque de patógenos e altera a biossíntese de metabólitos (AZEVEDO et al., 2014).

Para tanto é imprescindível conhecer o coeficiente de cultura (kc) do meloeiro para a região do Vale do São Francisco conforme o tipo de solo a ser cultivado e o microclima local. Conforme dados da EMBRAPA (2017), a recomendação para o cultivo em solo sem cobertura é de 0,35, 0,70, 1,00 e 0,70 e para solo coberto com plástico é de 0,20, 0,60, 0,90 e 0,70 para as respectivas fases: inicial, vegetativa, frutificação e maturação.

O k_c é um dos coeficientes utilizados para estimar a evapotranspiração de cultura (ET_c) através da multiplicação com o valor estimado de evapotranspiração de referência (ET_o) obtida por métodos empíricos estabelecidos. Por apresentar relação com a radiação solar, quantidade de água no solo e a variação de perda de água para a atmosfera pela planta o k_c varia de região para região e deve ser determinado conforme cultura e local de cultivo.

A evapotranspiração é um processo conjunto onde ocorre a transferência de água para atmosfera através da perda de água pela transpiração das plantas e evaporação do solo. Para o cálculo da evapotranspiração utiliza-se variadas equações através de diversos dados climáticos. Um dos métodos padrões mais recomendados é o de Penman-Monteith em virtude de demandar uma maior diversidade de dados climáticos (LOPES et al., 2011).

2.3.1. Eficiência do uso da água (EUA)

A eficiência do uso da água (EUA) é estimada pelo resultado do quociente entre o dispêndio hídrico efetivo da planta e a quantidade de água que foi irrigada. Geralmente é calculada pela razão entre a produtividade e a evapotranspiração da cultura (ET_c) que é a lâmina de água consumida pelas plantas ao longo do ciclo. Estima-se que mundialmente essa razão é relativamente com 37%. Ou seja, na maioria dos cultivos agrícolas, mais de 60% da água irrigada é perdida por evaporação ou percolação, por estar acima da necessidade hídrica da planta ou capacidade e absorção do solo (COELHO et al. 2005; FARIAS et al., 2008).

Ao passo que proporciona benefícios para a agricultura, a adequação de sistemas de irrigação apropriados aos manejos das culturas faz a diferença quanto ao uso racional dos recursos hídricos, podendo ou não inviabilizar a utilização dos mesmos e elevar a EUA. É suposto que apenas 6000 km³ dos 47.000 km³ de recursos hídricos renováveis se mantenham sendo utilizados de forma economicamente viável (JERÔNIMO et al., 2016).

Aproximadamente 70% do total de água com boa qualidade é consumida na agricultura irrigada, sendo uma tendência esse consumo se elevar ao longo dos anos mediante a necessidade de produzir mais alimentos com o aumento da população. Essa perspectiva exige que se busquem alternativas que proporcionem a

utilização da água de forma racional e econômica aumentando assim a sua eficiência. Presume-se que a adoção de sistemas de irrigação adequado propõe promover uma economia de 20% de água e 30% do consumo de energia (COELHO et al. 2005).

Dependendo da cultura a ser implantada, o mais indicado atualmente para obter um bom EUA é o sistema de irrigação por gotejamento que possibilita um aproveitamento de até 90% do uso da água. No entanto, a adoção desse sistema deve estar associada ao bom manejo da irrigação. A partir do momento em que determinada cultura é implantada no sistema o produtor deve ter a programação de quando e quanto irrigar. Isso é possível com base no cálculo de turnos de rega mediante a dados da ETc e a lâmina ideal demandada (OLIVEIRA et al., 2011).

De forma mais clara, a irrigação se constituirá na reposição da água que foi perdida pela evaporação do solo e transpiração das plantas. Além disso, o uso de sensores de umidade para determinar o estado hídrico do solo e utilização de coberturas, que objetiva reduzir a perda de água por evaporação e mantendo o solo úmido por mais tempo, são práticas que podem elevar a EUA (SOUZA et al. 2011; RODRIGUES et al., 1999).

Em culturas frutíferas como o meloeiro há uma grande necessidade de buscar a máxima eficiência do uso da água visto que há uma alta demanda hídrica na maioria das variedades. Em trabalho realizado Souza et al., (2000), comprovaram que a maior EUA de melão amarelo com $282,83 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ foi em virtude da alta produtividade total de $77,98 \text{ kg ha}^{-1}$. TEÓFILO et al., (2012) também observaram que a utilização de cobertura do solo com filme de polietileno em plantio convencional e direto e cobertura com palhada no plantio direto proporcionaram redução do consumo de água em 23% ($388,8 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), 21% ($363,0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) e 13% ($215,0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) e aumento da EUA respectivamente.

2.4. TROCAS GASOSAS

A fotossíntese na planta é conduzida pela abertura dos estômatos, mediante a um estado pleno de turgor nas células-guarda possibilitado pela condição satisfatória de água no solo. Conseqüentemente a condutância estomática na folha permite a entrada e difusão de dióxido de carbono (CO_2), que é essencial no

processo de carboxilação durante a fase bioquímica do ciclo fotossintético tendo como resultado a produção de fotoassimilados (DIAS et al., 2010; KONRAD et al., 2005).

Os principais produtos da fotossíntese são a sacarose e amido (fotoassimilados) resultantes das reações de conversão da triose-fosfato produzido durante o ciclo de Calvin utilizando NADPH, ATP e CO₂ atmosférico. Esses carboidratos são utilizados como fonte de energia nas sínteses metabólicas durante o desenvolvimento e crescimento dos vegetais além de serem também distribuídos nos órgãos das plantas constituindo assim para grande parte da biomassa das mesmas (SILVA et al., 2010).

Nas práticas agrícolas, condições adequadas de manejo das culturas como boa disponibilidade de água e nutrientes para as plantas podem resultar em um alto desempenho fisiológico dos vegetais propiciado pela eficiência das trocas gasosas. Associado a essas condições, fatores climáticos como a incidência de radiação solar e CO₂ atmosférico são essenciais para o bom funcionamento do aparelho fotossintético.

A luz solar, captada pelos pigmentos fotossintetizantes (clorofilas e carotenoides) é utilizada como principal fonte de energia que impulsiona o fluxo de elétrons entre os fotossistemas durante a fase fotoquímica. O CO₂ por sua vez, é essencial na produção de açúcares durante as reações bioquímicas (YE et al., 2013; TAIZ et al., 2017). Isso demonstra que os fatores ambientais influenciam diretamente na intensidade das trocas gasosas nas diversas espécies vegetais.

Além disso, o uso de produtos com capacidade estimulante também tem sido testado para aumentar a eficiência das trocas gasosas nas plantas. Anjos et al., (2014) verificaram aumento do índice de área foliar em plantas de feijão cultivar Peróla tratadas com os bioestimulantes Booster e Biozyme TF. Em contrapartida, Ramos et al., (2015), não verificaram diferenças ao avaliarem o acúmulo de carboidratos em folhas de tomateiro, híbrido Giuliana submetidas a aplicação de reguladores vegetais.

Esses estudos mostram a necessidade de obter mais trabalhos direcionados aos efeitos dos bioestimulantes nas reações de trocas gasosas e seus benefícios para o desenvolvimento e crescimento das culturas. Tais pesquisas podem contribuir para a descoberta de novas formas de manejo que possibilitem a planta atingir a

fotossíntese máxima obtendo assim, o seu pleno desenvolvimento morfológico, aumentando o seu rendimento produtivo e qualidade comercial dos frutos produzidos (OTTO et al., 2013).

Espécies como meloeiro na maioria das vezes possuem híbridos adaptados ao cultivo em clima semiárido por apresentar grandes exigências quanto aos maiores índices de radiação e temperatura. Por serem plantas frutíferas, possuem como órgão principal o fruto de melão onde está concentrada a maior parte dos fotoassimilados resultantes da fotossíntese, sendo essa uma das principais atividades responsáveis pela sua produção (PEREIRA et al., 2015).

2.5. HORMÔNIOS REGULADORES (HR)

Classificam-se como hormônios reguladores vegetais (RV) substâncias hormonais formuladas naturalmente ou artificialmente e que podem desempenhar funções importantes na planta correlatas com os hormônios vegetais (HV). Já os bioestimulantes são compostos produzidos a partir da junção de dois ou mais HV, acrescidos ainda de elementos orgânicos como os aminoácidos, nutrientes e as vitaminas (KLAHOLD, et al 2008).

De acordo com Ramos et al., (2015) os hormônios são elementos orgânicos que não exercem funções bioquímicas específicas nas plantas, mas são indispensáveis no desenvolvimento. Estão presentes em pequenas quantidades, dos quais são condensados e transportados entre as células, promovendo alterações morfofisiológicas.

Apesar da planta produzir diversos hormônios vegetais, atualmente, há cinco tipos mais conhecidos que atuam diretamente no processo de germinação, crescimento, floração e frutificação das plantas, são eles: auxina, giberelinas, citocininas, etileno, ácido abscísico. Todos apresentam uma grande importância pela função específica nas reações metabólicas da planta durante as fases de seu desenvolvimento. Além disso, emitem sinais químicos quando a planta está sujeita a algum tipo de estresse hídrico ou salino, (CAMPOS et al., 2015).

As auxinas são conhecidas como hormônios de crescimento, pois através da ativação enzimática permitem na parede celular a entrada de solução aquosa e o rompimento alargando o seu tamanho (CAMPOS et al., 2011). Estimulam assim, o

crescimento do coleóptilo, que é uma extensão inicial após a germinação e serve de suporte para as primeiras folhas e também a fixação das raízes. Além disso, ao longo dos anos foram descobertas outras propriedades atribuídas a esses hormônios das quais são crescimento de partes do caule, divisão celular juntamente com as citocininas, favorecendo a formação de raízes nas laterais de regiões do caule (CENTELLAS et al., 1999).

Giberelinas são encontradas em diversas partes da planta (folhas, caules, sementes e embriões) e são responsáveis pelo alongamento do caule e o fornecimento de ácido giberélico denominado de GA₃ (PAIVA et al., 2015). Tem sido estudada também a eficácia desse hormônio durante o desenvolvimento e produção de frutos. Silva et al. (2016) ao avaliarem plantas de laranjeira tratadas com GA₃ verificaram que os frutos apresentaram coloração verde mais intensa quando comparados com a testemunha e segundo os autores pode minimizar os danos causados pelas moscas-das-frutas e retardar as pulverizações.

As citocininas atuam principalmente na regulação da divisão celular, função considerada uma das mais importantes dessa classe de hormônio. Também, retardam o tempo de senescência das folhas por estimular a síntese de proteínas, na quebra de dormência de gemas e na floração. São produzidas principalmente nas raízes das plantas por ser o local onde são sintetizadas e podem ser conduzidas até a parte superior e distribuídas entre caule, folha e frutos (PALANGANA, 2011).

O Etileno é constituído como um gás que pode ser produzido em todas as partes da planta principalmente nos tecidos do meristema e região dos nodos. No entanto as quantidades sintetizadas estão condicionadas ao processo fisiológico em que a planta se encontra. Por ser responsável pelo processo de maturação, há um aumento da quantidade desse gás durante a senescência das flores e amadurecimento dos frutos.

Condições externas do ambiente como temperatura, baixa luminosidade, injúrias mecânicas também promovem a produção do etileno. Comumente tem sido utilizado na pós-colheita dos frutos. Silva, et al. (2011) constataram a antecipação do amadurecimento durante o beneficiamento de manga da variedade 'Ubá'.

Descoberto na década de 60, ácido abscísico (ABA) é um fitormônio que está distribuído em praticamente todos os órgãos vegetais podendo ser encontrado desde as raízes até as folhas onde pode estar distribuído no apoplasto, citossol,

clotoplastos e vacúolo. É responsável pela ocorrência de diversas reações nas plantas durante o desenvolvimento das mesmas, podendo retardar o crescimento e promover a dormência de gemas (KERBAUY, 2004, JORDAN; CASARETTO, 2006).

Além disso, é conhecido por agir como sinalizador em meio a condições abióticas ou bióticas não favoráveis no ambiente como baixas temperaturas, redução da disponibilidade de água e efeito da salinidade (MAGALHÃES JÚNIOR, 2010). No entanto, pouco se sabe sobre essas ações específicas para cada espécie. Sato et al. (2001), verificou efeito inibitório no crescimento de raízes e absorção de nutrientes ao testar concentrações de ABA em propágulos de mandioca.

Dutra Et al. (2012), atribuiu a redução matéria seca do caule, da raiz, e da folha em plantas de girassol submetidas a estresse hídrico de 60% da ETc, ao aumento da concentração de ABA que induziu ao fechamento dos estômatos mediante a baixa disponibilidade hídrica.

2.5.1. Bioestimulantes

O aumento da demanda por frutas frescas no Brasil e no mundo tem impulsionando a necessidade da expansão da produção agrícola. Com isso muitas tecnologias têm sido propostas para contribuir com o avanço da biotecnologia, bioquímica e da fisiologia vegetal. Em meio às técnicas que vem sendo atribuídas ao manejo das culturas alguns produtos têm sido lançados para promover eficiência da produtividade das mesmas. Entre estes estão os bioestimulantes (OLIVEIRA et al., 2013).

A palavra Bioestimulante, comumente utilizada não é reconhecida pela Legislação. Para tanto esses compostos são registrados como fertilizantes conforme a sua especificidade de aplicação nas plantas. Quando incluem componentes fabricados a partir de matéria prima de origem sintética são denominados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) de “Regulador de Crescimento Vegetal”. Os reguladores também são produzidos a partir de substâncias naturais, e ambos são aplicados nas plantas com intuito de promover as mesmas funções dos hormônios vegetais. Geralmente podem coibir, retardar ou acelerar as reações e ações fisiológicas (SILVA et al., 2012).

Atualmente vários produtos estão sendo inseridos no mercado, com

concentrações variadas de substâncias e reguladores de crescimento, que podem atuar nas diversas espécies cultivadas e promover melhores condições fisiológicas, de forma a permitir maior eficiência quando as relações fonte dreno, e permitir uma maximização do crescimento e desenvolvimento das plantas.

O bioestimulante na cultura do meloeiro pode ser utilizado para aumentar a escala de produção e qualidade dos frutos. Esses biorreguladores favorecem a expressão do potencial genético das plantas mediante alterações nos processos importantes e estruturais, pois, promovem o equilíbrio hormonal, estimulam o desenvolvimento do sistema radicular e obtém melhorias na qualidade das sementes e crescimento e desenvolvimento das plantas (CASTRO; VIEIRA, 2001).

Muitos bioestimulantes aumentam a absorção de água e de nutrientes pelas plantas, bem como sua resistência aos estresses hídricos e aos efeitos residuais de herbicidas no solo, aumentando seu uso na agricultura (VASCONCELOS, 2006). A utilização do ethephon no melão estudada por El-Khole et al. (1982) proporcionou ótimo teor de sólidos solúveis, além de maior produtividade, peso, espessura da polpa e menor espessura da casca. Na pesquisa de Hayata et al. (2000) utilizando uma citocinina promoveu um crescimento precoce dos frutos.

2.6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. E. G. T. et al. Frequência de fungos associados ao colapso do meloeiro e relação com características físicas, químicas e microbiológicas dos solos. **Summa Phytopathologica**, v. 31, n. 04, p. 326-331, 2005.

ANJOS, D. N. et al. Índice de área foliar, spad e massa de matéria seca do feijoeiro comum em função dos bioestimulantes, NPK e micronutrientes em Vitória da Conquista–BA. **Revista Agrarian**, v. 10, n. 35, p. 1-9, 2017.

ARAGÃO, C. A. et al. Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 2, p. 209-214, 2009.

AZEVEDO, B. M. et al. Efeitos de níveis de irrigação na cultura da melancia. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 36, n. 1, p. 9-15, 2014.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8. ed. Viçosa-MG: Ed. UFV, 2008. 625p.

BUSTAMANTE, P. M. A. C. A fruticultura no Brasil e no Vale do São Francisco: Vantagens e desafios. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 40, n. 01, 2009.

CAMPOS, M. F. et al. Análise de crescimento em plantas de soja tratadas com substâncias reguladoras. **Biotemas**, v. 21, n. 3, p. 53-63, 2011.

CAMPOS, M. F.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Desenvolvimento da parte aérea de plantas de soja em função de reguladores vegetais. **Ceres**, v. 56, n. 1, 2015.

CARVALHO, et al. A cultura do pepino. Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Embrapa Semiárido. **Circular técnica**. 2013.

CASTILHOS, L. F. F. Cultivo de melão e melancia. Instituto de Tecnologia do Paraná **TECPAR**. 2012.

CELIN E. F.; PASTORI P. L.; NUNES G. H. S.; ARAGÃO F. A. S. 2014. Agronegócio brasileiro do melão na última década. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. **Horticultura Brasileira** 31: p. 246 – 253.

CENTELLAS, A. Q. et al. Efeito de auxinas sintéticas no enraizamento in vitro da macieira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 34, n. 2, p. 181-186, 1999.

COELHO, E. F.; COELHO F, M. A.; OLIVEIRA, S. L. Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água. **Bahia Agrícola**, v. 7, n. 1, p. 57-60, 2005.

COLMAN, B. A. et al. Efeito da adição de inseticidas no tratamento de sementes de soja com bioestimulante. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 5, p. 45-48, 2013.

DIAS, M. C.; BRÜGGEMANN, W. Limitations of photosynthesis in Phaseolus vulgaris under drought stress: gas exchange, chlorophyll fluorescence and Calvin cycle enzymes. **Photosynthetica**, v. 48, n. 1, p. 96-102, 2010.

DUTRA, C. C. et al. Desenvolvimento de plantas de girassol sob diferentes condições de fornecimento de água. Semina: Ciências Agrárias, v. 33, n. 1, p. 2657-2668, 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2017). Coleção: Plantar melão [editor técnico, Nivaldo Duarte Costa]., 3ª edição, Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica, 202 p. (Coleção Plantar, 76).

FARIAS, C. H. A. et al. Eficiência no uso da água na cana-de-açúcar sob diferentes lâminas de irrigação e níveis de zinco no litoral paraibano. **Engenharia Agrícola**, v. 28, n. 3, p. 494-506, 2008.

FERREIRA, L. A. et al. Bioestimulante e fertilizantes associados ao tratamento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 80-89, 2007.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa-MG: Ed. UFV 2008. 421p.

JERÔNIMO, J. A.; HENRIQUES, P. D.; CARVALHO, M. L. S. Impactes do Preço da

Água na Agricultura no Perímetro Irrigado do Vale de Caxito. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 53, n. 4, p. 699-714, 2015.

JORDÁN, M.; CASARETTO, J. Hormonas y reguladores del crecimiento: etileno, ácido abscísico, brasinoesteroides, poliaminas, ácido salicílico y ácido jasmónico. **Fisiología vegetal. Ediciones Universidad de La Serena**, La Serena, Chile, 2006. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Produção agrícola municipal. 2016.

KERBAUY G. B. 2004. Fisiologia vegetal. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**. 452p.

KLAHOLD, C. A. et al. Resposta da soja (*Glycine Max (L.) (Merrill)*) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2008.

KONRAD, M. L. F. et al. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em seis cultivares de cafeeiro sob estresse de alumínio. **Bragantia**, v. 64, n. 3, p. 339-347, 2005.

LOPES, O. D. et al. Determinação do coeficiente de cultura (Kc) e eficiência do uso de água do alecrim-pimenta irrigado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 15, n. 6, p.548–553, 2011.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. Ácido abscísico e o estresse abiótico. Pelotas: **Embrapa Clima Temperado** 2010; p. 1-29.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. Tomateiro para processamento industrial: irrigação e fertirrigação por gotejamento. **Circular técnica** 30, Brasília-DF, 2002.

MELO, T. K. et al. Evapotranspiração e produção do melão Gália irrigado com água de diferentes salinidades e adubação nitrogenada¹. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 12, p. 1235-1242, 2011.

NASCIMENTO, J. M. S. et al. Avaliação da uniformidade de aplicação de água em um sistema de gotejamento para pequenas propriedades. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, Edição Especial, p.1728-1733, 2009.

OLIVEIRA, G. M. et al. Determinação da evapotranspiração e dos coeficientes de cultura para as diferentes fases de desenvolvimento do melão (*Cucumis melo L.*) na região norte da Bahia. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 2, p. 142-151, 2010.

OLIVEIRA, A. C. E. Produtividade, eficiência de uso da água e qualidade tecnológica de cana-de-açúcar submetida a diferentes regimes hídricos. **Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.6, p.617-625, 2011.

OLIVEIRA, Gertrudes M. et al. Coeficiente de cultura e produtividade da cebola submetida a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 17, n. 9, 2013.

OLIVEIRA, F. A. et al. Interação entre salinidade e bioestimulante na cultura do feijão Caupi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 5, p. 465-471, 2013.

OTTO, G. S. M. et al. Fotossíntese, condutância estomática e produtividade de clones de Eucalyptus sob diferentes condições edafoclimáticas. **Revista Árvore**, v. 37, n. 3, p.431-439, 2013.

PAIVA, P. D. DE O. et al. Efeito do ácido naftaleno acético e GA3 na micropropagação de violeta. **Revista Ceres**, v. 44, n. 254, 2015.

PALANGANA, F. C. et al. Ação conjunta de citocinina, giberelina e auxina em pimentão enxertado e não enxertado sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, p. 751-755, 2012.

Percepções de colonos e empresas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, n. 2, p. 219-241, 2006.

PEREIRA, F. H. Freire et al. Crescimento de planta, partição de assimilados e produção de frutos de melão amarelo sombreado por diferentes malhas. **Ciência Rural**, v. 45, n. 10, p. 1774-1781, 2015.

QUEIRÓZ, M. A. Germoplasma de cucurbitáceas no Brasil. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, 2011.

RAMOS, A. R. P. et al. Acúmulo de carboidratos no desenvolvimento de tomateiro tratado com produtos químicos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 705-718, 2015.

RIBEIRO, S. A. et al. Aplicação de fontes orgânicas e mineral no desenvolvimento e produção do melão no sul do Estado do Piauí. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 1, p. 320-325, 2014.

RODRIGUES, E. J. R.; MINAMI, K.; FARINA, E. Mulching in soilless systems of the rose crop: productivity, water consumption, temperature and salinization. **Scientia Agricola**, v. 56, n. 4, p. 785-795, 1999.

SANTOS, F. J. S. et al. Irrigação do melão: manejo através do tanque classe A. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 8p. (Embrapa Agroindústria Tropical. **Circular Técnica**, 11).

SANTOS, V. M. et al. Ação de bioestimulantes no desempenho do cultivo de soja em duas condições de adubação fosfatada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 3, p. 01-08, 2015.

SATO, A. Y. et al. Influência do ácido abscísico na micropropagação da cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 23, p. 1235-1237, 2001.

SILVA, J. A. A. Efeitos de doses de ácido giberélico na produção e qualidade de frutas de laranja natal. Cordeirópolis, v.27, n.1, p.71-82, 2006.

SILVA, A. C. et al. Trocas gasosas e ciclo fotossintético da figueira' Roxo de Valinhos'. **Ciência Rural**, v.40, n.6, p.1270-1276, 2010.

SOUSA, M. H. et al. Avaliação Pós-Colheita do Melão Amarelo submetido a Ensaio de Compressão. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 4, p. 189-194, 2015.

SOUSA, V. F. et al. Eficiência do uso da água pelo meloeiro sob diferentes frequências de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 2, p. 183-188, 2000.

SOUZA, P. A. et al. Evapotranspiração, coeficientes de cultivo e eficiência do uso da água da cultura do pimentão em diferentes sistemas de cultivo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, n. 1, 2011.

TEÓFILO, T. M. S. et al. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta daninha**, v. 30, n. 3, p. 547-556, 2012.

TAIZ, L. et al. Estresse Abiótico. In: TAIZ, L.; ZAIGER, E (Ed.). Fisiologia e desenvolvimento vegetal. **Editora Artmed**, 6ed. Porto Alegre, p.732-761. 2017.

VILAS BOAS, R. C. et al. Avaliação técnica e econômica da produção de duas cultivares de alface tipo crespa em função de lâminas de irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 525-531, 2005.

YE, Zi-Piao et al. A mechanistic model for the photosynthesis–light response based on the photosynthetic electron transport of photosystem II in C3 and C4 species. **New Phytologist**, v. 199, n. 1, p. 110-120, 2013.

3. ARTIGO 1: Efeito das lâminas de irrigação e de bioestimulante nas trocas gasosas e produção de melão 'pele de sapo'

Effect of irrigation and biostimulant levels on gas exchange and production of 'toad skin' melon

RESUMO: Práticas como manejo adequado da irrigação e utilização de bioestimulantes vegetais tem tido testadas para avaliar o estímulo de reações metabólicas nas plantas. O objetivo do presente estudo foi avaliar características fisiológicas, bioquímicas e de produção de melão 'pele de sapo' submetido a lâminas de irrigação e bioestimulante. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em parcelas sub-subdivididas: nas parcelas quatro lâminas de irrigação (60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura - ETc), subparcelas cinco doses do bioestimulante Stimulate (0; 0,6; 1,2; 2,4 e 4,8 L ha⁻¹), e as sub-subparcelas os períodos de cultivo quente e frio. As variáveis avaliadas foram fisiológicas: taxa fotossintética, condutância estomática, concentração interna de CO₂, transpiração foliar, temperatura foliar e eficiência do uso da água, clorofila *a* e *b*, conteúdo relativo de água, bioquímica: açúcares solúveis totais e redutores, aminoácidos e de produção de frutos totais e comerciais. Todas as variáveis foram significativas, quando comparadas entre os períodos. O uso da lâmina de 120% da ETc e a dose de 2,4 L ha⁻¹, proporcionaram aumentos na taxa fotossintética de 38,5 e 30% e condutância estomática de 100,0 e 31,0% no período quente e frio, respectivamente. Mesmo com a aplicação do bioestimulante, a lâmina de 60% promoveu estresse hídrico nas plantas pelas menores taxas de trocas gasosas observadas e aumento da concentração dos solutos AST (94,94 e 83,50 mg g⁻¹) durante o cultivo no período quente e frio, respectivamente. A época mais quente mostrou-se mais propícia para o cultivo do melão 'pele de sapo', recomendando-se o uso da lâmina de 120% da ETc com a dose de 2,4L ha⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: Ciclo; estresse hídrico; metabolismo; trocas gasosas.

ABSTRACT: Practices such as proper management of irrigation and use of plant biostimulants have been tested to evaluate the stimulation of metabolic reactions in plants. The objective of the present study was to evaluate the physiological,

biochemical and production characteristics of 'toad skin' melon submitted to irrigation and biostimulant levels. In the plots four levels of irrigation (60, 80, 100 and 120% of crop evapotranspiration - ETc) were used, subplots five doses of the biostimulant Stimulate (0; 0.6; 1.2, 2.4 and 4.8 L ha⁻¹), and the sub-subplots the periods of hot and cold cultivation. The variables evaluated were physiological: photosynthetic rate, stomatal conductance, CO₂ internal concentration, leaf transpiration, foliar temperature and water use efficiency, chlorophyll a and b, relative water content, biochemistry: total soluble and reducing sugars, amino acids and fruits and vegetables. All variables were significant when compared between the periods. The use of the 120% ETc level and the 2.4 L ha⁻¹ dose provided increases in the photosynthetic rate of 38.5 and 30% and stomatal conductance of 100.0 and 31.0% in the hot and cold period, respectively. Even with the application of the biostimulant, the 60% level promoted water stress in the plants due to the lower gas exchange rates observed and the increase of AST solubilities (94.94 and 83.50 mg g⁻¹) during the hot period and cold, respectively. The warmer season was more favorable for the cultivation of 'toad skin' melon, and it was recommended to use the 120% ETc level with the 2,4L ha⁻¹ dose.

KEYWORDS: Cycle; hydric stress; metabolism; gas exchange.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil o cultivo do melão aumentando de uma produção de 350 para 600 mil toneladas de 2002 á 2016. Além disso, entre as frutas frescas no país desde 2012 a melancia vem alcançado recorde nas exportações atingindo uma rentabilidade de 154 milhões de dólares em 2015 (OLIVEIRA et al., 2017). O principal destino de consumo nacional é a região o Sudeste e as maiores exportações ocorrem para o Continente Europeu e os Estados Unidos. Dentre as regiões produtoras, o Nordeste se destaca por centralizar 95% da produção nacional (DANTAS et al., 2013).

O crescente aumento da produção está associado às boas condições ambientais de clima e solo bem como as técnicas de manejo da irrigação que é imprescindível para o fornecimento adequado de água visto que a cultura apresenta

uma alta demanda hídrica de 300 a 550 mm (ARAUJO et al., 2008). Do contrário, o estresse ocasionado pela baixa disponibilidade hídrica no sistema radicular pode provocar diferentes alterações na morfologia e na atividade fisiológica da planta retardando o crescimento e rendimento das mesmas (MOTA et al., 2010).

Sabe-se que o ritmo de taxa fotossintética depende da luminosidade solar, condições de água na folha bem como a captação de CO₂ pela abertura dos estômatos. Santos e Carlesso (1998) e Lago et al. (2011), destacam que a redução da disponibilidade de água no solo diminui a turgidez das células-guarda e impulsiona o fechamento estomático que é um mecanismo utilizado para reduzir a perda de água por transpiração.

Além disso, as reações bioquímicas são influenciadas podendo alterar a concentração de diversos metabólitos prejudicando a estrutura da célula. Substâncias como aminoácidos e carboidratos podem ser acumuladas pelo aumento da frequência de síntese enzimática, como por exemplo, o processo de osmorregulação celular para manter o equilíbrio hídrico adequado ao seu funcionamento (SANTOS et al., 2010).

Sendo assim, para manter o *status* hídrico apropriado ao desempenho de suas reações fisiológicas e bioquímicas, o suprimento de água pode ser realizado através do método de lâminas irrigação (SUASSUNA et al., 2011). Além disso, substâncias estimulantes têm sido testadas no cultivo de diversas culturas com o intuito de elevar a produção, minimizar o estresse hídrico e o efeito das diferentes condições de clima conforme o período de cultivo (HUANG et al., 2011).

Os bioestimulantes têm sido alvo de diversos estudos quando a sua atuação na estimulação de diferentes processos vitais que induzem as plantas uma melhoria na absorção de nutrientes, eficiência hormonal, tolerância a estresse, aumento da qualidade e produtividade (CALVO et al., 2014). Abrantes et al. (2011), verificaram aumento da produção de grãos e produtividade em variedades de feijão. Da mesma forma Santos et al. (2013) constataram aumentos nas taxas de assimilação líquida de CO₂ e área foliar de milho cultivado com três tipos de bioestimulante.

A partir das informações expostas, o objetivo do presente estudo foi avaliar características fisiológicas e bioquímicas de melão 'pele de sapo' submetido a lâminas de irrigação e bioestimulante.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado na Fazenda experimental da Embrapa Semiárido, no Projeto de irrigação Mandacaru, localizado na cidade de Juazeiro, BA, com coordenadas geográficas 09°24' de latitude S, 40°26' de longitude W. De acordo com a classificação climática de Köppen o clima da região é do tipo BSw^h, com temperaturas elevadas, chuvas escassas e mal distribuídas, concentrando-se nos meses de novembro a abril, com precipitação média anual em torno de 500 mm distribuída irregularmente ao longo do ano (LOPES, 2014).

Antes da implantação dos experimentos foram realizadas análises químicas de solo (Tabela 1) e a partir dos níveis encontrados foi realizada a adubação via fertirrigação de 260 kg ha⁻¹ de sulfato de potássio, 116 kg ha⁻¹ de MAP e 307 kg ha⁻¹ de Ureia e no segundo a mesma orientação para MAP, seguidas de 396 kg ha⁻¹ de Ureia e 300 kg ha⁻¹ de sulfato de potássio. As adubações de cobertura foram iniciadas após 22 dias do transplante das mudas onde foram fracionadas em duas aplicações semanais, durante cinco semanas.

Tabela 1. Análise de solo com diferentes níveis de profundidades, referente aos dois ciclos de cultivo do melão tipo 'Pele de sapo', híbrido Juazeiro.

Parâmetros							
-----	pH	M.O.	P	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Profundidades	-----	g kg ⁻¹	--mg dm ⁻³ --	-----cmol _c dm ⁻³ -----			
0-20 *C1	7,4	12,6	17	0,39	1,76	35,1	8,1
20-40 C1	7,5	6,8	11	0,30	0,31	35,8	8,3
0-20 C2	7,2	8,4	19	0,19	0,23	30,0	9,3
20,40 C2	7,5	6,2	15	0,22	0,17	32,4	7,6

*C1 = ciclo 1, C2 = ciclo 2.

O preparo da área consistiu em 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 com 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, pulverizações, para controle de fitopatógenos além da limpeza da área quando era 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, fez-se o transplante das mudas para a área experimental utilizando o espaçamento 2,0 m por 0,3m.

O sistema de irrigação foi do tipo localizado 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 com base no método de Penman Monteith a partir de dados climáticos da estação meteorológica, próximo ao local do experimento. O Kc adotado a partir de dados da ETc foi o recomendado por Miranda et al. (2001).

Os experimentos foram conduzidos em dois ciclos, sendo o primeiro (período quente) conduzido no período de temperaturas mais elevadas e maior radiação, (setembro a dezembro 2016) e o segundo (período frio) instalado no período que compreendeu a menor incidência solar e temperatura, (maio a julho de 2017).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas sub-subdivididas, sendo as parcelas quatro lâminas de irrigação (60 (L1); 80 (L2); 100 (L3); 120% (L4) da evapotranspiração de cultura – (ETc) respectivamente, as subparcelas cinco doses do bioestimulante Stimulate (0; 0,6; 1,2; 2,4 e 4,8 L ha⁻¹) e as sub-subparcelas dois períodos de cultivo (período quente e frio). O experimento foi realizado com quatro repetições sendo seis plantas por subparcela de modo que os tratamentos permanecessem isolados pela bordadura.

Utilizou-se é um bioestimulante vegetal Stimulate[®] na forma líquida produzida pela Stoller do Brasil Ltda, que possui na sua composição três reguladores vegetais nas respectivas concentrações: por 90 mg L⁻¹ de cinetina (citocinina), 50 mg L⁻¹ de ácido indolbutírico (auxina) e 50 mg L⁻¹ de ácido giberélico (giberelina). As aplicações ocorreram nas seguintes fases reprodução da cultura: no início da floração (masculinas), no final da floração (femininas) e no início da frutificação (frutas do tamanho de uma bola de sinuca).

O conteúdo relativo de água (CRA) foi determinado 41 dias após a germinação (DAG) através da coleta de discos foliares de folhas maduras, seguindo a metodologia de Marengo et al (2013) e a massa seca da parte aérea (MS%) por

meio de coleta das plantas e secagem em estufa de circulação de ar a 60°C até estabilização da massa.

O índice de clorofila foi determinado aos 40 DAG utilizando o dispositivo portátil ClorofiLOG, modelo CFL 1030, da empresa Falker, fazendo-se a medida não destrutiva da folha, sendo quantificados os valores relativos à concentração de clorofila A e clorofila B.

Aos 45 dias após a germinação (DAG), foram realizadas as análises fisiológicas e coleta de folha para análises bioquímicas. Foram avaliadas as diferentes trocas gasosas de taxa fotossintética, condutância estomática (g_s), concentração interna de CO_2 (C_i), transpiração foliar (E) e temperatura foliar (T_f) através de leitura utilizando aparelho portátil de medida de fotossíntese, infra red gas analisa (Li-6200, Licor Inc. Ltda., Lincoln-USA). A partir do quociente entre a taxa fotossintética (A) e a transpiração (E) foi determinada a eficiência do uso da água (EUA) nas trocas gasosas.

A quantificação dos teores de açúcares solúveis totais (AST) foi obtida conforme a metodologia descrita por Moris (1948) e Yemm e Willis (1954) utilizando o reagente antrona. Os açúcares redutores (AR) foram obtidos utilizando o método do ácido 3-5-dinitrossalicílico (DNS) proposto por Miller (1959) com leituras espectrofotométricas nos comprimentos de onda de 620 e 540 nm para AST e AR, respectivamente.

O teor de aminoácidos foi determinado com ensaio através de reação do reagente ninhidrina utilizando a metodologia descrita por Cocking e Yemm (1954), através da determinação da curva padrão, por meio de uma solução com concentração conhecida e leituras de absorbâncias em espectrofotômetro no comprimento de onda de 570 nm.

Para comparação entre lâminas e as doses de bioestimulante as médias foram submetidas à análise estatística de regressão linear e quadrática até 5% de probabilidade, na avaliação entre ciclos utilizou-se o teste de Tukey (até 5% de probabilidade), por meio do programa computacional Sisvar versão 7.7 (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra os dados climatológicos, observa-se que a evapotranspiração e temperatura foram menores no período frio. A média de radiação solar nesse período que compreendeu os meses de maio a junho de 2017 também foi menor com $16,35 \text{ MJ m}^2$. Comparado com o período quente ocorrido nos meses de setembro a novembro de 2016 que apresentou uma média de $23,36 \text{ MJ m}^2$, a intensidade luminosa no período frio foi 30% menor.

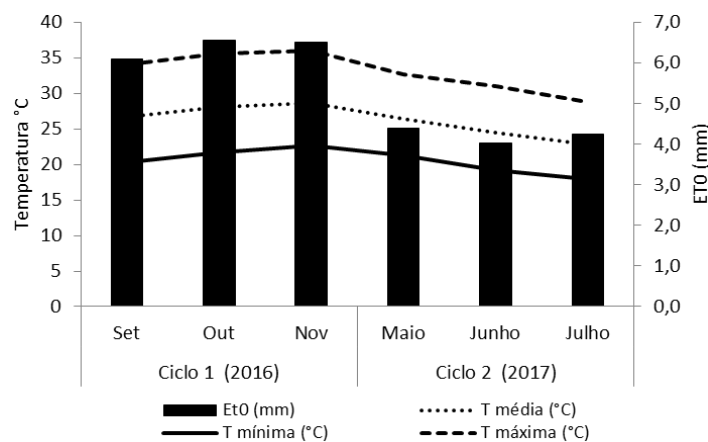


Figura 1. Evapotranspiração de referência (ET0), temperaturas médias, máximas e mínimas mensais referentes aos ciclos de cultivo. Dados coletados em estação meteorológica próximo ao local do experimento, Juazeiro-BA.

As variáveis de temperatura foliar (T_f) e índice de clorofila (A e B) não foram influenciadas significativamente pelos tratamentos. Na análise de comparação entre os ciclos de cultivo referentes ao período quente e frio, todas as variáveis apresentaram diferenças entre si conforme o teste T ($p > 0,05$). Nos resultados expostos na Figura 2 observou-se um aumento significativo na interação entre as lâminas de irrigação e o bioestimulante para taxa fotossintética (A), condutância estomática (g_s) e transpiração foliar (E) em ambos os ciclos avaliados.

Na Figura 2, verifica-se que o uso do bioestimulante e a maior lâmina proporcionaram as maiores reações de trocas gasosas. No período quente, comparado com os valores da dose 0, a dose de $2,4 \text{ L ha}^{-1}$ e a lâmina de 120% da ETc propiciaram incrementos em A de 38,5% (Figura 2A), maior média de g_s de

0,470 mol H₂O m⁻²s⁻¹ (Figura 2B). O teor máximo de *E* foi 14,64 mmol H₂O m⁻²s⁻¹, também observado para a mesma lâmina, no entanto na dose de 0,6 L ha⁻¹ (Figura 2C). Essas respostas estão diretamente associadas ao aumento do fluxo de entrada de CO₂ devido a maior abertura estomática. Como adicional deste processo, observou-se aumento na transpiração e consenquemente maior acumulação de CO₂ no mesofilo.

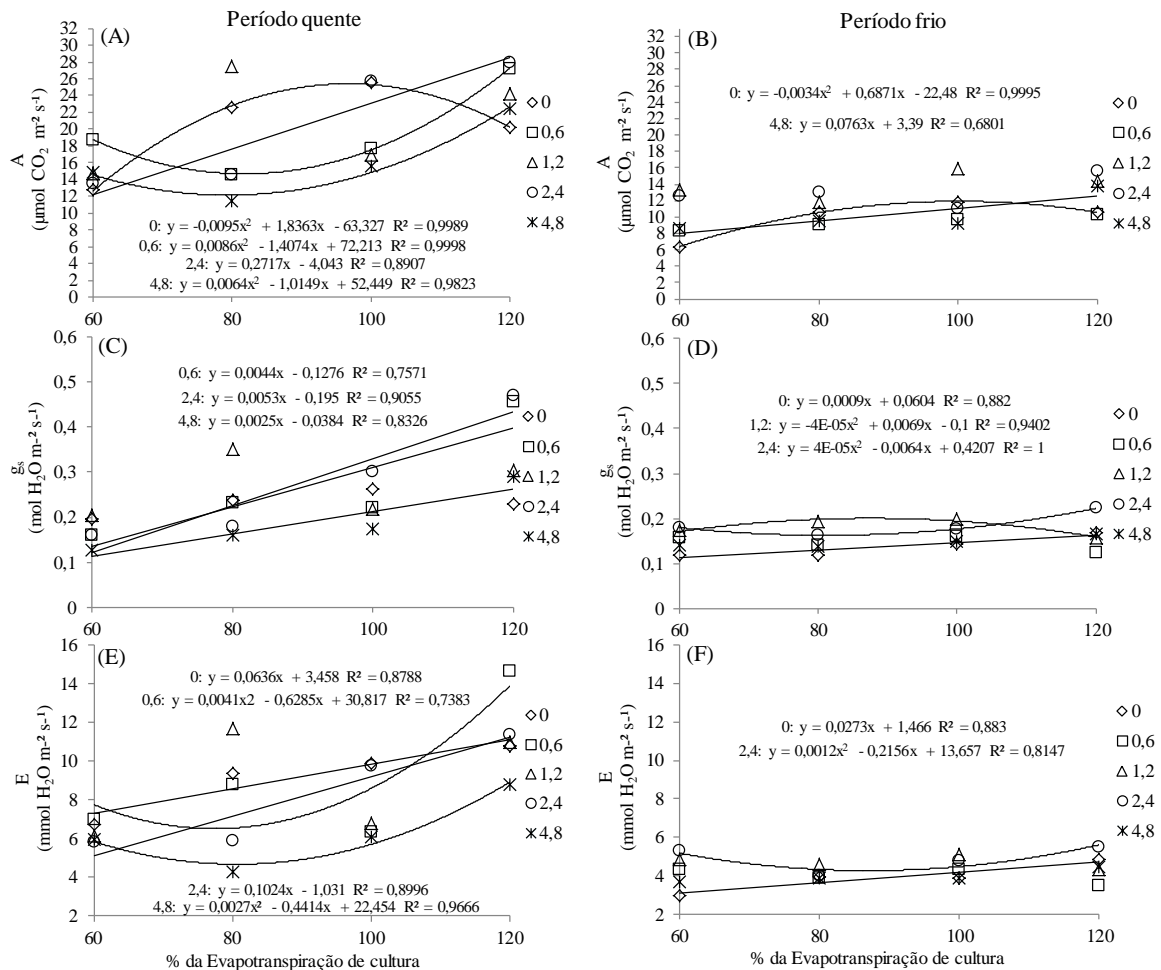


Figura 2. Taxa fotossintética (A), Condutância estomática (*g_s*) e Transpiração foliar (E) de melão ‘pele de sapo’ cultivado em período quente (A), (C), (E) e período frio (B), (D), (F) de melão submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante.

Esses resultados evidenciam que o produto se mostrou com ação promotora eficiente para as reações de trocas gasosas, pois provavelmente as substâncias presentes no bioestimulante vegetal contribuíram para o equilíbrio hormonal das plantas submetidas aos tratamentos, permitindo assim, um aumento no desempenho metabólico do meloeiro pelo maior aproveitamento das lâminas de água fornecidas.

Segundo Ferraz et al. (2014), isso pode ocorrer em virtude da atuação dos compostos nas células das plantas promovendo a divisão, diferenciação, alongamento e conseqüentemente aumento do crescimento e desenvolvimento mantendo o seu desenvolvimento pleno.

Além disso, os resultados observados caracterizam a água como um fator limitante ao desempenho fisiológico dos vegetais. Isso, porque é a principal fonte de elétrons transportados entre os fotossistemas durante a fase fotoquímica da fotossíntese nos cloroplastos, que conduz a redução do NADP ao NADPH, fonte de energia para a fase bioquímica. Ademais, em baixa disponibilidade a abertura dos estômatos é limitada, reduzindo também a entrada de CO₂ até as células do mesofilo e conseqüentemente a síntese de glicose (TAIZ et al. 2017).

Valores inferiores de 24,4 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹ para *A* foram observados por Bautista et al. (2011) ao avaliar testemunha de porta enxertos de híbrido melão do tipo 'pele de sapo' Ricura. No entanto no mesmo experimento, os autores observaram teores de *g_s* e *E* de 0,620 mol H₂O m⁻²s⁻¹ e 13,0 mmol H₂O m⁻²s⁻¹ superiores ao presente estudo.

Dalastra et al. (2014), em estudo com três variedades de melão 'pele de sapo' constataram para o híbrido Sancho valores de *A* de 26,54 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹ e *E* de 8,08 mmol H₂O m⁻²s⁻¹, sendo o último abaixo do presente trabalho. Segundo Chaves et al. (2015), é comum ocorrer essas diferenças em virtude do período e condição climática do local. Silva et al. (2015) ao estudarem o uso de lâminas de irrigação em berinjela cultivada em ambiente protegido também observaram valores superiores de *C_i*, *A*, *g_s* e *E* ao utilizar a lâmina máxima de 160% da ETc.

Com relação ao período frio, na lâmina de 120% da ETc utilizando a dose de 4,8 L ha⁻¹ observou-se um aumento significativo de x% em *A* com relação a dose 0 (Figura 2B). Já em *g_s* e *E*, a dose de 2,4 L ha⁻¹ promoveu os maiores valores de 0,223 mol H₂O m⁻²s⁻¹ e 5,5 mmol H₂O m⁻²s⁻¹ nas lâminas 80 e 89% da ETc, respectivamente (Figuras 2D e 2F). Tais respostas estão relacionadas ao aumento da abertura dos estômatos que permite maior fluxo de entrada e acúmulo de CO₂ nas células do mesofilo, e associado a esse processo, ocorre o aumento da transpiração.

Comparando com o período quente os resultados mostraram que a eficiência do produto nas reações fisiológicas das plantas está relacionada os diferentes

fatores sazonais em que foram submetidas. Conforme Costa e Marengo (2007), condições de estresse hídrico estimulam o fechamento dos estômatos para manter o equilíbrio de água na célula e evitar a perda de água por transpiração, que também reduz a absorção de CO₂ e a taxa fotossintética.

A partir desses resultados pressupõe-se que mesmo apresentando valores menores quando comparado com período quente, no período frio os incrementos nas trocas gasosas observados nas doses de 2,4 e 4,8 L ha⁻¹ indicam que o uso do bioestimulante pode ter minimizando os efeitos da condição climática no período de cultivo, estimulando a uma maior absorção de água e nutrientes necessária as reações de trocas gasosas.

Todavia, apesar da aplicação de bioestimulante a base de reguladores vegetais e outros compostos serem uma técnica promissora para o uso na agricultura, poucos trabalhos têm conduzido o estudo sobre seus efeitos na fisiologia e bioquímica do melão tipo 'pele de sapo'. No entanto, resultados satisfatórios têm sido observados em estudos com outras culturas.

Santos et al. (2017) utilizando o mesmo produto do presente estudo verificaram aumento de índice de área foliar em plantas de girassol durante duas épocas de semeadura (verão e inverno) e dois espaçamentos. Gómez-Cadenas et al. (2013), constataram eficiência de bioestimulante a base de N, P, Mg, B e ácido carboxílico na redução da abscisão foliar e aumento da taxa de assimilação de CO₂, em plantas de laranjeira previamente tratadas com duas doses.

A concentração interna de CO₂ (C_i), apresentada na Figura 3, variou apenas no período quente observando-se um comportamento linear em que a dose de 0,6 L ha⁻¹, com a lâmina de 120% da ET_c promoveram a maior média de 273,68 μmol CO₂ m⁻² s⁻¹. No período frio não houve diferenças entre os tratamentos com média geral de 245,93 μmol CO₂ m⁻² s⁻¹.

Esse resultado pode ter sido em decorrência da g_s , que também apresentou melhor ajuste linear no período quente (Figura 2B), mostrando que a frequente abertura dos estômatos permite que haja uma maior entrada de CO₂ na câmara subestomática. Valor inferior de 246,75 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹ para o C_i foi verificado por Dalastra et al. (2014) ao caracterizar híbrido de melão 'pele de sapo', evidenciando que o emprego das lâminas com o uso de bioestimulante no presente trabalho pode ter aumentado o fluxo de trocas gasosas nas plantas.

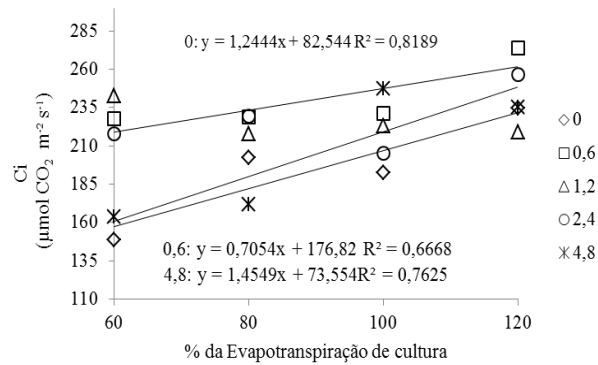


Figura 3. Concentração interna de CO₂ (C_i) de melão submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período quente.

A Figura 4 mostra que a eficiência do uso da água (EUA) variou apenas entre as lâminas no cultivo em período frio, observando-se ajuste quadrático com maior de valor (2,73 μmol CO₂ mmol H₂O⁻¹) obtido na lâmina máxima de 128% da ET_c, indicando que até esse percentual as taxas fotossintéticas não são prejudicadas pelo volume de água aplicado. Dessa forma esse resultado explica o efeito linear da fotossíntese observado na Figura 2b.

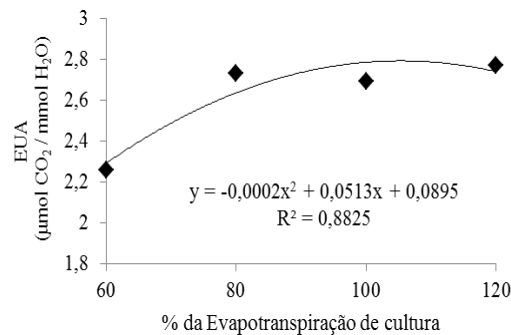


Figura 4. Eficiência do uso da água em μmol CO₂ mmol H₂O⁻¹ (EUA) de melão submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período frio.

Logo, as diferenças de transpiração, fluxo de CO₂ e C_i nos dois ciclos (Figuras 2C e 2D) podem ter sido os principais fatores que condicionaram os resultados observados na EUA (Figura 4), visto que esses parâmetros variaram entre os períodos quente e frio. Isto pode estar relacionado à condição de temperatura que no período quente foi maior, promovendo maior frequência de abertura dos

estômatos, transpiração, aumento da entrada de CO_2 e solubilidade do mesmo no citoplasma e no estroma. Já no período frio ocorreu o contrário em virtude da diminuição da temperatura, reduzindo assim a perda de água por transpiração.

Ainda de acordo com Taiz et al. (2017), isso é comum acontecer, pois a transpiração é um mecanismo utilizado pelas folhas como forma de dissipação de calor para manter o seu esfriamento nos picos de temperaturas mais altas ocorridos durante o dia. Portanto, nos períodos de temperaturas mais amenas as plantas tenderam a transpirar menos.

Analisando os resultados apresentados na Figura 5, verifica-se que houve diferenças significativas entre os ciclos com reduções de 42% de A , 37% de g_s , 48% da E e 7,6% da T_f do período quente para o período frio. No C_i (Figura 5C), houve um aumento de 12,58% no período frio, conseqüente devido a menor temperatura registrada no período que ocasionou uma maior concentração de CO_2 no citoplasma e no estroma.

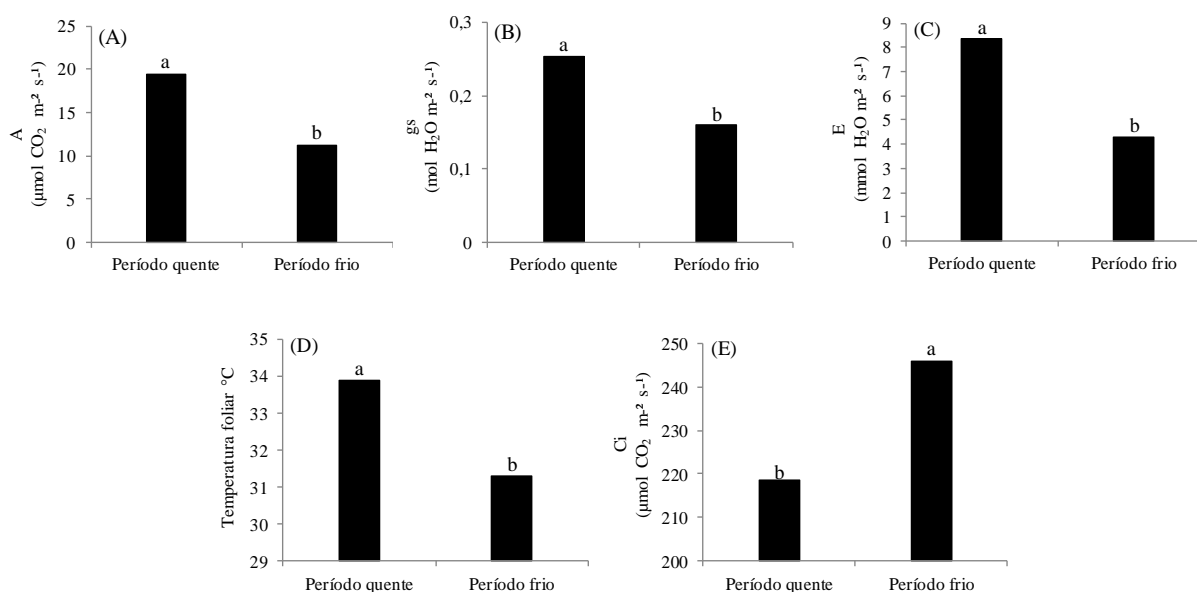


Figura 5. Comparação da taxa fotossintética (A), condutância estomática (g_s), transpiração foliar (E), temperatura foliar (T_f) e concentração interna de CO_2 (C_i) de melão submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período quente e período frio.

Essas respostas podem ter sido influenciadas pelas características de clima do período de cultivo onde no período quente a temperatura variou de 23 a 39 $^{\circ}\text{C}$ e radiação global de 23,36 MJ m^{-2} e no período frio a temperatura foi entre 15 e 30 $^{\circ}\text{C}$

com radiação de 16,35 MJ m². Segundo Araujo e Deminicis (2009), a luz é a principal fonte de energia que impulsiona as reações fotoquímicas. Dessa forma, certamente no período frio, a redução da radiação solar ocasionou a diminuição do fluxo de entrada de CO₂ e conseqüentemente da atividade fotossintética.

Dessa forma, embora a T_f esteja mostrando o valor de 31,28°C que seria ideal para as reações de trocas gasosas na folha, a diminuição do ritmo de A no período frio já observado pode ter sido influenciada pela baixa radiação solar registrada na época. Diversas espécies podem apresentar mecanismos de tolerância diferenciados quanto submetidas as condições ambientais fora do seu padrão de cultivo. Machado et al. (2010), verificaram redução de 32 e 22% da atividade fotossintética diária em porta enxertos de laranjas submetidos a uma temperatura noturna de 8°C durante 12 horas. Segundo os autores houve uma ação direta do frio que provocou o fechamento estomático.

Não se sabe ao certo, qual o nível crítico de temperatura que pode interferir na fisiologia do melão variedade 'pele de sapo', no entanto de acordo com Costa (2008), no geral o meloeiro apresenta uma faixa ótima de desenvolvimento entre 25 a 35°C. Isso pode justificar a redução das trocas gasosas no período frio visto que os índices de temperatura registradas nesse período (maio, junho e julho) foram entre 17,9 a 31,0 °C (Figura 1) o que pode também ter provocado redução de 8,25% na T_f.

Os resultados das variáveis bioquímicas estão representados na Figura 6, dos quais houve interação significativa entre a lâmina e o bioestimulante em ambos os períodos de cultivo para os açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR) e aminoácidos (Amn) com resultados expressos na Figura 5.

No período quente (Figura 5A) a dose de 0,6 L ha⁻¹ com a lâmina de 60% da ETc favoreceu o maior acúmulo de AST nas folhas, mostrando que uma menor quantidade do bioestimulante pode ter influenciado os mecanismos de defesa na planta submetida ao estresse hídrico, visto que a mesma dose também não influenciou nas trocas gasosas e EUA.

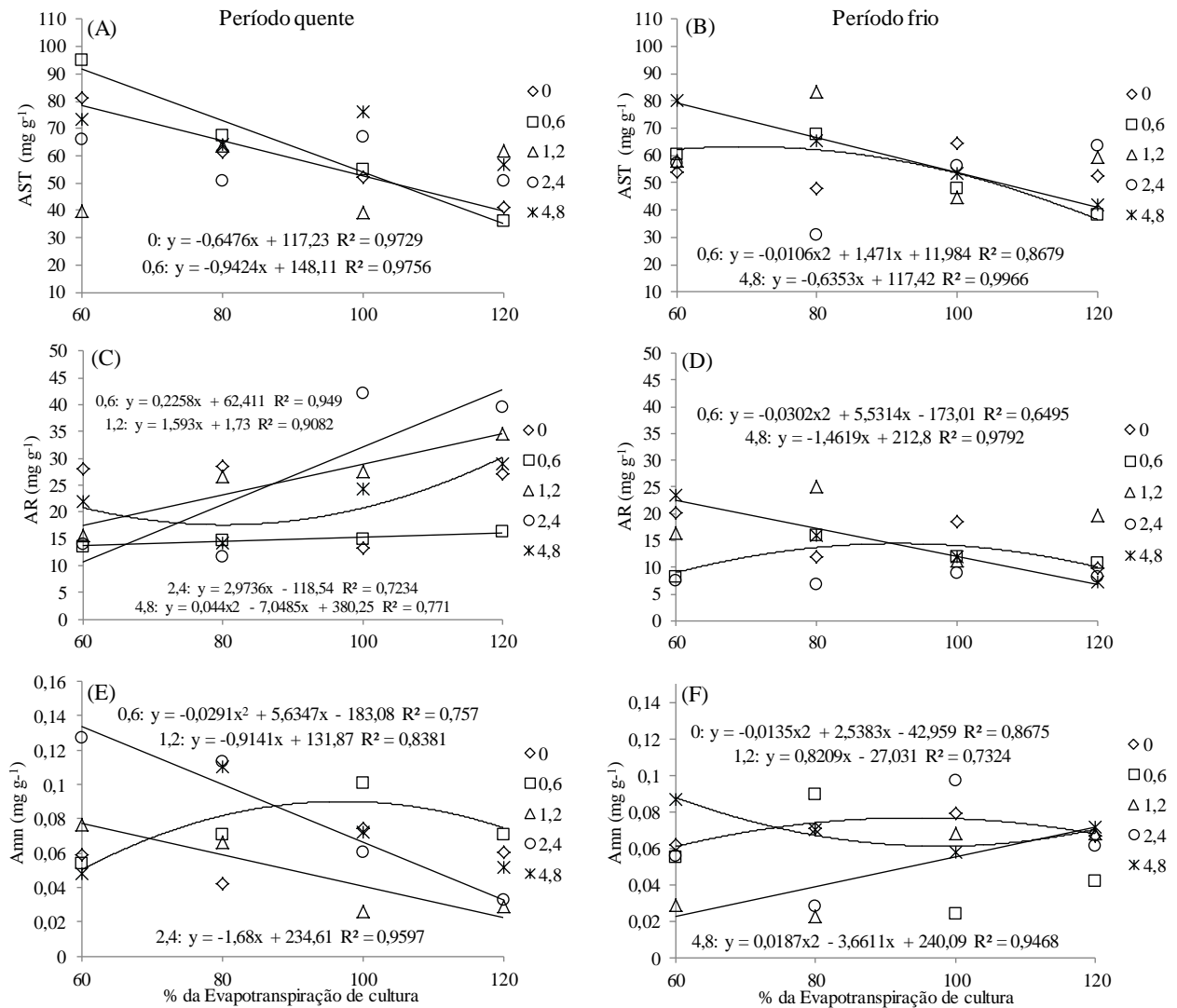


Figura 6. Açúcares solúveis totais (AST), Açúcares redutores (AR) e Aminoácidos (Amn) de melão do tipo ‘pele de sapo’ submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante em cultivo no período quente (A, C e E) e em período frio (C, D e F).

Esse resultado pode ter ocorrido porque em meio à baixa disponibilidade hídrica na irrigação com 60% da ET_c as plantas podem ter realizado o ajuste osmótico na folha, concentrando uma maior quantidade de solutos na célula a fim de manter a turgidez nos tecidos foliares necessária ao desenvolvimento da planta (PEREIRA et al. 2012). Por outro lado, pode ter havido a redução da quantidade água citoplasma celular e do meio aquático interno das organelas, aumento assim, a concentração de solutos.

Já no período frio (Figura 6B), a dose máxima de 4,8 L ha⁻¹ com a lâmina de 60% da ET_c apresentou maior valor de 80,2 mg g⁻¹. Isso mostra que uma concentração maior do produto pode ter promovido as maiores reações de equilíbrio

hídrico na folha produzido uma maior quantidade de solutos dentro da célula. Isso pode ter ocorrido certamente pelo maior estresse ambiental em virtude de o cultivo ter sido realizado em um período com características de clima menos favorável para a cultura como baixas temperaturas e umidade elevada, visto que o melão é uma planta se desenvolve melhor em épocas mais quentes.

É possível que a fase fenológica das folhas também tenha influenciado nesses resultados, pois devido a coleta ter sido realizada durante o amadurecimento dos frutos a baixa quantidade de AST com o aumento da lâmina (Figura 6A e 5B) pode ter sido ocasionada pelo alto fluxo de translocação dos fotoassimilados para os frutos. Ou seja, como o bioestimulante também promoveu aumento de *A*, conseqüentemente houve um incremento na produção de frutos nas lâminas maiores de 100 e 120% da ET_c, demandando uma maior quantidade de açúcar translocado, diminuindo assim a sua concentração na folha.

Essa observação também foi realizada por Dantas et al. (2004) que ao avaliarem o conteúdo de carboidrato nas folhas de meloeiro observaram que no início da maturação dos frutos, constatou-se maior quantidade de açúcares na posição basal do ramo com relação a mediana e apical, evidenciando os frutos como principais drenos durante a translocação de açúcares. Abbas (2013), também observou aumento dos teores de AST e AR ao aplicar bioestimulante à base de algas marinhas (0,001% de citocinina; 0,0002% de ácido indolacético, e 0,02% de pepsina), em folhas de feijão colhidas 90 dias após a emergência (DAE).

O AR também registrou interação significativa entre os tratamentos nos períodos de cultivo quente e frio (Figura 6C e 6D). Para o cultivo no período quente (Figura 6C) a dose de 2,4 L ha⁻¹ com o volume de 100% da ET_c mostrou a maior média de 42,16 mg g⁻¹, constatando assim incremento no teor de açúcares ocasionado pela interação.

Resultado contrário foi obtido no período frio, onde assim como ocorreu com a produção de AST (Figura 6B), o AR também reduziu (Figura 6D). Esse resultado pode ser atribuído a redução dos AST na forma de sacarose que diminuíram com o aumento da lâmina, por haver a quebra de sacarose na folha, aumentando assim, o seu teor de AR na forma de glicose.

O teor de aminoácidos (Figura 6E e 6F) foi significativo para interação entre os tratamentos em ambos os ciclos. No período quente (Figura 6E) essas

substâncias diminuíram linearmente com as lâminas e a aplicação das doses de bioestimulante vegetal. Esse resultado pode ter ocorrido em virtude do aumento da disponibilidade hídrica no solo, que intensifica a translocação da água para a parte aérea aumentando o potencial hídrico na folha reduzindo a concentração de solutos (LECHINOSKI et al. 2008).

Dessa forma, os maiores teores de aminoácidos ocorreram na menor lâmina de 60% da ETc com maior média de 0,130 mg g⁻¹ na dose de 2,4 L ha⁻¹ (Figura 6E). Esse resultado corrobora com as observações obtidas por Almeida et al. (2014) que observaram aumento de 61% no teor de aminoácidos em folhas de feijoeiro no início da fase reprodutiva submetidas a pulverizações foliares de bioestimulante a base de citocinina, ácido indolbutírico e ácido giberélico.

Tuna et al. (2010), também obtiveram aumento de 63,9% do teor de prolina em folhas de cultivar de melão amarelo (F1 tempo) quando submetidas à irrigação de 50% da capacidade de campo (CC) comparando com o controle que foi de 100% da CC. Sendo assim pode-se inferir que plantas elevam a produção desses compostos como forma de tolerância ao estresse.

No período frio (Figura 6F), o conteúdo de aminoácidos apresentou um aumento nas lâminas de 60 a 100% da ETc, decaindo na lâmina de 120% da ETc. O maior valor de 0,097 mg g⁻¹ foi obtido para a lâmina de 100% na dose 2,4 L ha⁻¹. Sendo assim presume-se que o estresse ambiental pela condição de clima da época de plantio possibilitou incremento na produção desse composto.

Segundo Castro e Carvalho (2014) em estudo quanto à aplicação de aminoácidos na agricultura destacam que apesar da baixa disponibilidade de informações sobre essas substâncias, estes podem aumentar a síntese de proteínas, para promover uma maior tolerância ao estresse, além de atuarem como composto intermediário de hormônios vegetais, o que pode ter ocorrido no presente trabalho.

Nos dados de comparação entre ciclos apresentados na Figura 7, os teores de AST, AR e Amn foram superiores no período quente. Dessa forma, as diferenças nas variáveis de temperatura, umidade e radiação solar evidenciado pelos diferentes períodos de cultivo contribuíram para variações na atividade fotossintética que no período quente foi maior (Figura 5A) e conseqüentemente interferiu nos processos de produção de carboidratos e síntese de aminoácidos.

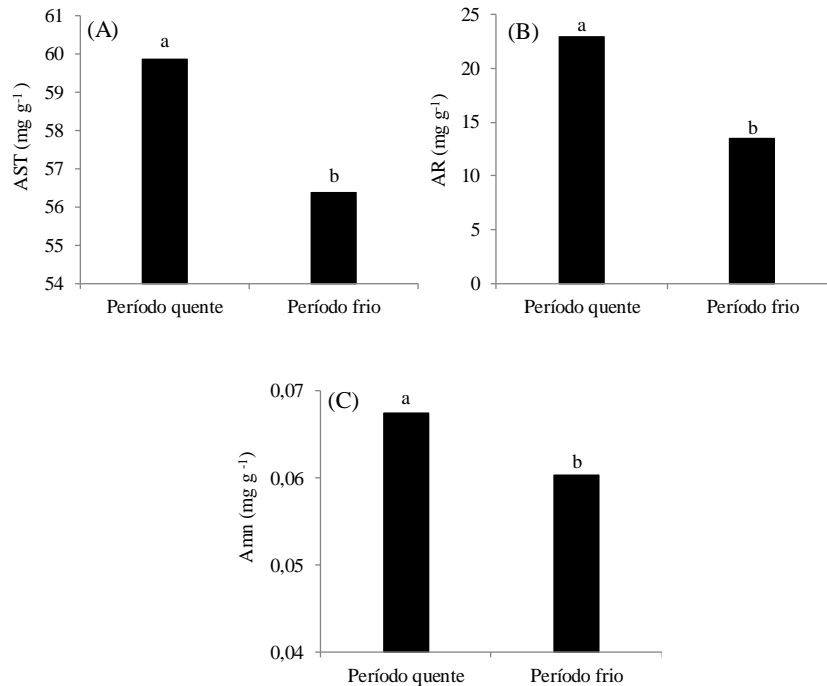


Figura 7. Açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR) e aminoácidos (Amn) de melão submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período quente e período frio.

Tendo em vista que a planta assimila o açúcar na forma de sacarose e a diferença entre o teor de AST e AR corresponde a quantidade dessa substância dispendida na forma de energia pela planta, fazendo-se a diferença obtemos que no período quente e frio a quantidade de sacarose encontrada nos tecidos foliares das plantas foi de 36,98 e 42,88 mg g⁻¹, respectivamente. Logo, no período frio a intensidade de translocação de açúcar na planta foi menor devido ao maior acúmulo de sacarose na folha, indicando que a planta se mostrou com desempenho fisiológico mais baixo quando comparado com o período quente.

Na Figura 8 estão os resultados do conteúdo relativo de água (CRA) para o período quente. Na interação, apesar da dose de 4,8 L ha⁻¹ com a lâmina de 100% terem promovido um CRA de 82,66%, a maior média de 86,35% foi verificada nas plantas da dose 0 com a aplicação de 120% da ETc, mostrando que mesmo com a utilização do produto, os diferentes níveis de irrigação é o principal fator que influencia na translocação e acúmulo de água na folha.

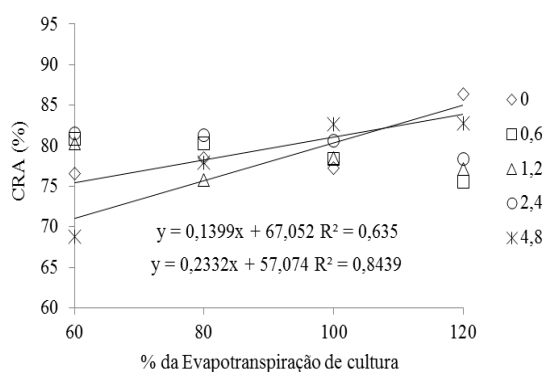


Figura 8. Conteúdo relativo de água (CRA) de melão submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em época quente.

Isso indica que provavelmente, a aplicação da lâmina máxima de 120% da ETc foi suficiente para elevar o potencial hídrico na folha independente do uso de bioestimulante. Conforme BELTRANO e RONCO (2008), o aumento do teor de água disponível para o sistema radicular conduz a uma maior absorção de água pela planta e conseqüentemente haverá maior conteúdo de água nos espaços intercelulares aumento assim a turgidez nas células das folhas.

Resultado semelhante foi obtido por Soares et al. (2012) que ao testarem lâminas de irrigação de 60 a 120% da ETc em tomateiro verificaram aumento de 10,61% no conteúdo de água na folha. No período frio, o CRA não variou com os tratamentos e as plantas mantiveram um percentual médio de 71,40%, provavelmente pelo baixo índice de transpiração em virtude das condições de temperaturas mais baixas no período de cultivo.

Conforme os dados expostos na Figura 9, os índices de clorofila *a* e *b* foram influenciados apenas pelos períodos de cultivo. A maior presença de clorofila *a* nas folhas observadas em ambos os ciclos são em virtude das reações que ocorrem nos cloroplastos onde a clorofila *b* é convertida em clorofila *a* por meio da enzima clorofila *a* oxigenase (STREIT et al. 2005).

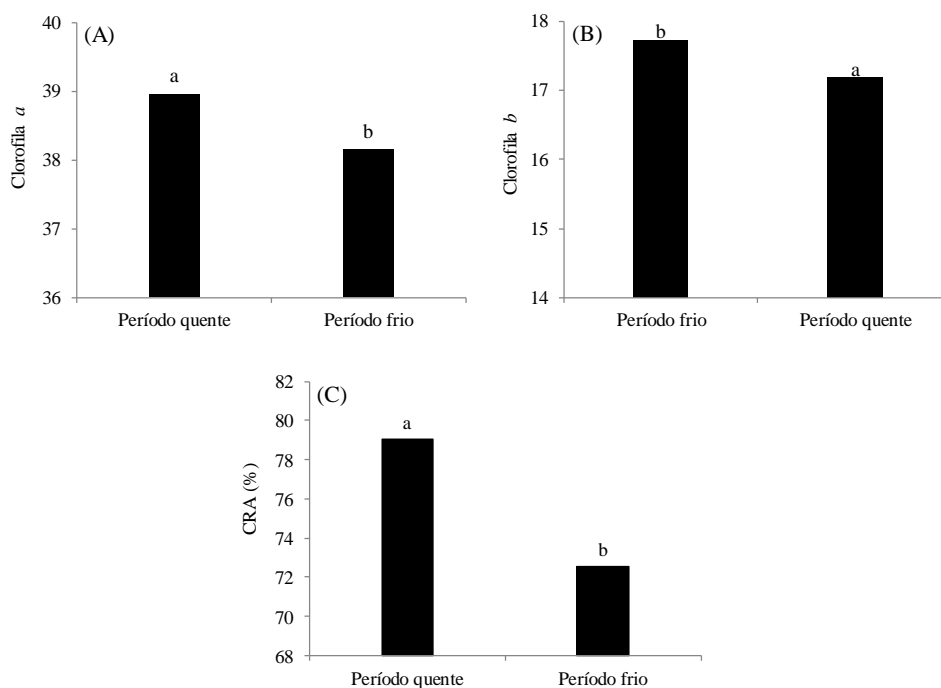


Figura 9. Clorofila *a*, clorofila *b* e Conteúdo relativo de água (CRA) de melão submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período quente e período frio.

Esses resultados foram diferentes dos observados por Tuna et al. (2010), que verificaram redução de 12% dos pigmentos fotossintéticos em plantas de melão irrigadas com um volume de 50% da capacidade de campo, quando comparadas com as plantas testemunha (100% da CC). No entanto fazendo a proporção entre a clorofila *a* e *b*, verifica-se que o teor de clorofila *b* deveria ser de 13 e 12,7 para o período quente e frio, respectivamente diferente do que foi encontrado. Sendo assim, os tratamentos podem ter ocasionado estresse nas plantas, porém não foram significativamente influenciadas.

Quanto a não influência do bioestimulante sobre o teor de clorofila, Dabadia et al. (2015), também não percebeu alteração significativa do teor desses pigmentos em cultivares de feijão ao aplicarem o produto comercial Booster® nas dosagens de 0,15 e 0,30 L ha⁻¹. Embora, Sa et al. (2001) e Souza et al. (2013) reportam que a citocinina pode melhorar a biossíntese de clorofila nas plantas, isso não ocorreu para a variedade avaliada no presente estudo, que foi mais influenciada pela intensidade de luz apresentando um valor superior no período mais quente.

O CRA também apresentou diferenças entre os ciclos assim como foi observado para fotossíntese, trocas gasosas, produção de carboidratos e

aminoácidos nas folhas. Observa-se que houve uma diferença de 9,57%, que pode ter ocorrido devido a menor taxa de transpiração e conseqüentemente redução da quantidade de água disponível no sistema radicular no período frio, em virtude das baixas evapotranspirações registradas na época (Figura 1).

Na Figura 10 estão apresentados os dados de produção quanto ao número de frutos totais e comerciais. Observa-se que houve interação significativa nos dois períodos de cultivo. No período quente a dose de 4,8 L ha⁻¹ com a lâmina de 120% da ETc promoveu maior número de frutos totais e comerciais de 9,85 e 8,25 frutos por planta.

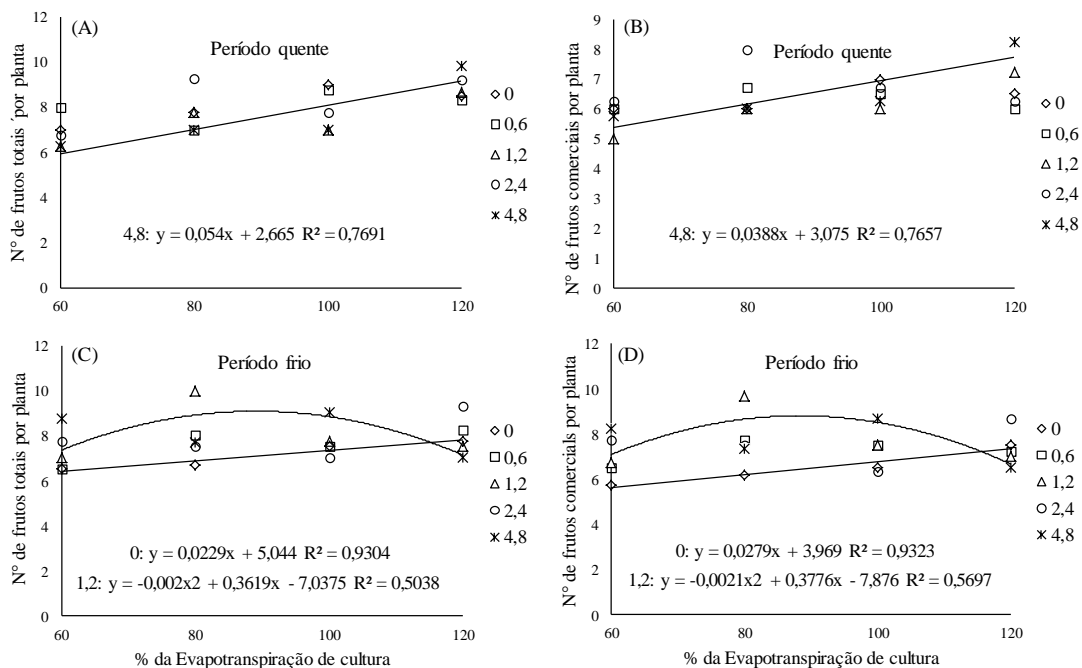


Figura 10. Produção de frutos totais e comerciais de melão submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período quente (A e B) e período frio (C e D).

Já no período frio esse aumento foi evidenciado pela dose de 1,2 L ha⁻¹ com a lâmina estimada de 90% da ETc que promoveram valores de 10 e 9,67 frutos por planta para número de frutos totais e comerciais, respectivamente. Esse resultado pode estar relacionado aos aumentos observados na taxa fotossintética em ambos os períodos de cultivos que condicionaram ao maior desempenho metabólico da planta e conseqüentemente no aumento da produção de frutos.

4. CONCLUSÕES

A utilização da dose de 2,4 e 4,8 L ha⁻¹ proporcionaram melhor desempenho de atividade fotossintética, e conteúdo relativo de água na lâmina máxima de 120% da ETc para o período quente e frio, respectivamente.

A lâmina de 60% proporcionou estresse hídrico nas plantas pelas menores taxas de trocas gasosas observadas e aumento da concentração dos solutos AST durante o cultivo no período quente e frio.

O cultivo em diferentes épocas promoveu diferenças para todas as variáveis, recomendando-se o período quente utilizando a lâmina de 120% da ETc com a dose de 2,4 L ha⁻¹ devido as plantas terem apresentado melhor desempenho fisiológico e de produção dos frutos.

5. REFERÊNCIAS

ABBAS, S. M. The influence of biostimulants on the growth and on the biochemical composition of *Vicia faba* CV. Giza 3 beans. **Romanian Biotechnological Letters**, v. 18, n.2, p.8061-8068, 2013.

ABRANTES, L. F. et al. Uso de regulador de crescimento em cultivares de feijão de inverno. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 2, p. 148-154, 2011.

ALMEIDA, Q. A. et al. Nodulação, aspectos bioquímicos, crescimento e produtividade do feijoeiro em função da aplicação de bioestimulante. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 77-88, 2014.

ARAÚJO, C. S. A.; DEMINICIS, B. B. Fotoinibição da fotossíntese. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, n. 4, p.463-472, 2009.

ARAÚJO, J. L. P. et al. **Produção integrada de melão no Vale do São Francisco: manejo e aspectos socioeconômicos**. Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico, cap. 3, p. 43-50, 2008.

BAUTISTA, S. A. et al. Effects of simple and double grafting melon plants on mineral absorption, photosynthesis, biomass and yield. **Scientia Horticulturae**, v. 130, n. 3, p. 575-580, 2011.

BELTRANO, J.; RONCO, M. G. Improved tolerance of wheat plants (*Triticum aestivum* L.) to drought stress and rewatering by the arbuscular mycorrhizal fungus

Glomus claroideum: Effect on growth and cell membrane stability. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 20, n. 1, p. 29-37, 2008.

CALVO, P.; NELSON, L.; KLOEPPER, J. W. Agricultural uses of plant biostimulants. **Plant and Soil**, v. 383, n. 1-2, p. 3-41, 2014.

CASTRO, P. R.; CARVALHO M. E. A. **Aminoácidos e suas aplicações na agricultura** Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2014. p 5- il. (Série Produtor Rural, nº 57).

CHAVES, A. R. de M.; PINTO, J. M.; AIDAR, S. de T. Trocas gasosas e produtividade de meloeiros cultivados sob agrotêxteis e a leno sol. Embrapa Semiárido. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 120. 21p. 2015.

COCKING, E. C.; YEMM, E. W. Estimation of amino acids by ninhydrin. **The Biochemical Journal**, v. 58, n. 330th Meeting, p. xii, 1954.

COSTA, G. F.; 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.

COSTA, N. D. et al. **Cultivo do melão**. Petrolina: Embrapa Semi Árido, 2000. 67p. (Circular Técnica, 59).

COSTA, N. D., et al. **A cultura do melão**. Área de Informação da Sede-Coleção Criar Plantar (INFOTECA-E), p. 17-21, 2008.

DABADIA, A. C. A. et al. Uso de bioestimulante na assimilação do nitrato e nos caracteres agronômicos do feijoeiro. **Cultura Agrônômica**. v.24, n.4, p.321-332, 2015.

DALASTRA, M. G. et al. Trocas gasosas e produtividade de três cultivares de meloeiro conduzidas com um e dois frutos por planta. **Bragantia**, v. 73, n. 4, 2014.

DANTAS, B. F. et al. Teor foliar de carboidratos em melão conduzido em sistema orgânico no Vale do São Francisco. In: Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 2, jul. 2004. Suplemento 2. 1 CD-ROM., 2004.

DANTAS, I. C. et al. Produção de melão amarelo sob diferentes densidades de plantio. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 7, n. 1, p.74-84, 2013.

FERRAZ, R. A. et al. Efeitos de bioestimulante na emergência de plântulas de maracujazeiro 'Roxinho do Kênia'. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1787-1792, 2014.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GARCIA-MAS, J. et al. The genome of melon (*Cucumis melo* L.). **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 29, p. 11872-11877, 2012.

GÓMEZ-CADENAS, A.; PÉREZ-SANTAMARINA, R.; GHORBEL, R. Effect of a biostimulant product containing macronutrients and a carboxylic acid (AMEC®) on citrus fruitlet abscission. **Acta Horticulturae**, 2012.

LAGO, et al. Transpiração e crescimento foliar de plantas de mandioca em resposta ao déficit hídrico no solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 11, p. 1415-1423, 2012.

LECHINOSKI, A. et al. Influência do estresse hídrico nos teores de proteínas e aminoácidos solúveis totais em folhas de Teca (*Tectona grandis* L. f). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n.2, p. pg. 927-929, 2008.

MACHADO, D. F. S. P. et al. Efeito da baixa temperatura noturna e do porta-enxerto na variação diurna das trocas gasosas e na atividade fotoquímica de laranja 'Valência'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 2, p. 351-359, 2010.

MARIANO, K. R. et al. Fotossíntese e tolerância protoplasmática foliar em *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. submetida ao déficit hídrico. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p.72-77, 2009.

MILLER, G.L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugars. **Analytical Chemistry**, v.31, p.426-428, 1959.

MIRANDA, F. R. de; 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, 2001. 17 p.

MORIS, D.L. Quantitative determination of carbohydrates with Drywood's anthrone reagent. **Science**, v.107, p.254-255, 1948.

MOTA, A. J. C. et al. Armazenagem de água e produtividade de meloeiro irrigado por gotejamento, com a superfície do solo coberta e desnuda. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 5, p. 1721-1731, 2010.

OLIVEIRA, F. I. C. et al. A cultura do melão. In: FIGUEIRÊDO, M. C. B. de; GONDIM, R. S.; ARAGÃO, F. A. S. (Ed.). **Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica**. Embrapa Agroindústria Tropical, Brasília-DF. Cap. 1, p. 17-32. 2017.

PEREIRA, J. W. et al. Mudanças bioquímicas em genótipos de amendoim submetidos a déficit hídrico moderado. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 4, p. 766-773, 2012.

SA, G. et al. Effects of ipt gene expression on the physiological and chemical characteristics of *Artemisia annua* L. **Plant Science**, v. 160, n. 4, p. 691-698, 2001.

SANTOS, C. A. C. et al. Desempenho do girassol submetido a um bioestimulante vegetal em duas épocas de semeadura e dois arranjos espaciais. **Magistra**, v. 29, n. 1, p. 36-46, 2018.

SANTOS, C. F.; LIMA, G. P. P.; MORGADO, L. B. Tolerância e caracterização bioquímica em feijão-caupi submetido a estresse hídrico na pré-floração. **Naturalia**, v.33 p. 34-44, 2010.

SANTOS, R. F.; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processos morfológico e fisiológico das plantas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 2, n. 3, p. 287-294, 1998.

SANTOS, V. M. et al. Índices fisiológicos de plântulas de milho (*Zea mays* L.) sob ação de bioestimulantes. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, n. 3, p. 232-239, 2013.

SILVA, F. G. et al. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em plantas de berinjela sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 19, n. 10, p.946-952, 2015.

SOARES, A. L. A. et al. Cultivo do tomateiro na fase vegetativa sobre diferentes lâminas de irrigação em ambiente protegido. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 8, n. 2, p. 38-45, 2012.

SOUZA, J. M. A. et al. Efeito de bioestimulante no desenvolvimento inicial de plântulas do porta-enxerto cítrico tangerineira 'Cleópatra'. **Scientia Plena**, v.9, n.8, p. 1-8, 2013.

STREIT, N. M. et al. The chlorophylls. **Revista Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 748-755, 2005.

SUASSUNA, F. J. et al. Eficiência fotoquímica e produtividade de frutos de meloeiro cultivado sob diferentes lâminas de irrigação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p.1251-1262, 2011.

TAIZ, L. et al. Fotossíntese: reação luminosas. In: **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Editora Artmed Editora. Porto Alegre. Cap.7, p.173-198. 2017.

TUNA, A. L.; KAYA, C.; ASHRAF, M. Potassium sulfate improves water deficit tolerance in melon plants grown under glasshouse conditions. **Journal of Plant Nutrition**, v. 33, n. 9, p. 1276-1286, 2010.

YEMM, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrates in plants extracts by anthrone. **Biochemical Journal**, v. 57, p.508-514, 1954.

4. ARTIGO 2: Efeito das lâminas de irrigação e de bioestimulante nas trocas gasosas e produção de melão amarelo

Effect of irrigation and biostimulant levels on gas exchange and yellow melon production

RESUMO: O suprimento ideal de água e a inserção de novos insumos no manejo do melão amarelo podem ser promissores para potencializar as reações fisiológicas, bioquímicas e de desenvolvimento produtivo das plantas. O presente estudo objetivou avaliar características fisiológicas, bioquímicas e produtivas de melão amarelo Gladial F1 submetido a lâminas de irrigação e diferentes doses de bioestimulante. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em parcelas sub-subdivididas: nas parcelas quatro lâminas de irrigação (60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura - ETc), subparcelas cinco doses do bioestimulante Stimulate (0; 0,6; 1,2; 2,4 e 4,8 L ha⁻¹), e as sub-subparcelas os períodos de cultivo quente e frio. As variáveis avaliadas foram fisiológicas: taxa fotossintética, condutância estomática, concentração interna de CO₂, transpiração foliar, temperatura foliar e eficiência do uso da água, clorofila *a* e *b*, conteúdo relativo de água, bioquímica: açúcares solúveis totais e redutores, aminoácidos e de produção de frutos totais e comerciais. Todas as variáveis apresentaram diferenças na avaliação entre ciclos. O bioestimulante pode ter possibilitado uma maior área de absorção de água pelas plantas obtendo CRA de 82,33% na dose de 3,57 L ha⁻¹ no período quente de modo que influenciou na taxa fotossintética, condutância estomática, transpiração que registraram maiores teores na aplicação das doses de 0,6 e 2,4L ha⁻¹ com lâminas entre 60 e 90% da ETc, respectivamente. No período frio registraram-se maiores teores de açúcares totais e aminoácidos, possivelmente em virtude de mecanismos de adaptação da planta. Pela condição climaticamente mais favorável recomenda-se o cultivo do melão amarelo no período quente, indicando-se irrigação á uma lâmina de 90% da ETc, aplicando a dose de 2,4L ha⁻¹ do bioestimulante.

PALAVRAS-CHAVE: Açúcares; estresse hídrico; manejo; Insumos; transpiração.

ABSTRACT: The ideal water supply and the insertion of new inputs in the management of yellow melon can be promising to potentiate the physiological, biochemical and productive development of plants. The present study aimed to evaluate physiological, biochemical and productive characteristics of yellow melon Gladial F1 submitted to irrigation levels and different doses of biostimulant. In the plots four levels of irrigation (60, 80, 100 and 120% of crop evapotranspiration - ET_c) were used, subplots five doses of the biostimulant Stimulate (0; 0.6; 1.2, 2.4 and 4.8 L ha⁻¹), and the sub-subplots the periods of hot and cold cultivation. The variables evaluated were physiological: photosynthetic rate, stomatal conductance, CO₂ internal concentration, leaf transpiration, foliar temperature and water use efficiency, chlorophyll a and b, relative water content, biochemistry: total soluble and reducing sugars, amino acids and fruits and vegetables. All variables showed differences in the evaluation between cycles. The biostimulant may have allowed a greater area of water absorption by the plants obtaining 82.33% CRA in the dose of 3.57 L ha⁻¹ in the warm period, so that it influenced the photosynthetic rate, stomatal conductance, and transpiration that registered higher levels in the application of the doses of 0.6 and 2.4L ha⁻¹ with levels between 60 and 90% of ET_c, respectively. In the cold period, there were higher levels of total sugars and amino acids, possibly due to plant adaptation mechanisms. Due to the climatically favorable conditions, it is recommended to cultivate the yellow melon in the hot period, indicating irrigation to a level of 90% of the ET_c, applying the 2,4L ha⁻¹ dose of the biostimulant.

KEYWORDS: Hydrical stress; Inputs; Management; Perspiration; Sugars.

1. INTRODUÇÃO

O melão é uma orelícola que apresenta grande importância socioeconômica pelo seu fácil manejo promovendo mudanças satisfatórias no quadro social e econômico das pessoas que tiram seu sustento da agricultura. De acordo com o IBGE (2016) a produção anual no Brasil foi de aproximadamente 596.430 toneladas (t) em uma área colhida de 23.105 hectares (ha), representando uma produtividade média de 25,81 t ha⁻¹.

De uma maneira geral, o cultivo do melão ocorre basicamente na Região Nordeste. No Vale do São Francisco, destacam-se as cidades de Juazeiro-BA e

Petrolina-PE com expressiva produção de melões, em especial pelas condições de clima quente, baixa umidade e alta radiação solar, que foi um dos motivos para a expansão da fruticultura irrigada na região (CELIN et al. 2014; SILVA et al. 2014).

O conhecimento sobre lâminas de irrigação na cultura do meloeiro é necessário para evitar o desperdício da água de irrigação, a percolação de nutrientes através do solo, o gasto com energia e o déficit hídrico por excesso ou restrição de água no solo. Em experimento realizado por Sousa et al., (2010) utilizando diferentes lâminas de irrigação em melão amarelo, verificou-se que a produção foi diretamente afetada por essa variação.

A resposta de uma boa produção está associada diretamente ao comportamento fisiológico da planta durante todas suas fases. O estresse hídrico influencia no desenvolvimento da planta, acarretando em mudanças nas trocas gasosas, nos parâmetros bioquímicos e produtivos do meloeiro. Portanto, torna-se importante o conhecimento sobre o fornecimento adequado de água para permitir uma maior eficiência nos processos metabólicos e fisiológicos das plantas. (WIDARYANTO et al. 2017).

A utilização de bioestimulante têm sido uma das alternativas testadas atualmente em diversos trabalhos de pesquisa. De acordo com Castro e Vieira (2001) o uso de bioestimulante na cultura do meloeiro favorece a expressão do potencial genético das plantas mediante alterações na estrutura e metabolismo, por promoverem equilíbrio hormonal, estimular melhorias no crescimento, desenvolvimento e produção de frutos.

Para Vasconcelos (2006) em função da sua composição natural ou sintética, os bioestimulantes podem aumentar a absorção de água e nutrientes, resistência aos estresses hídricos e aos efeitos residuais de herbicidas no solo, conforme as características de resposta da espécie mediante a sua fase fenológica e condições de manejo (CALVO et al. 2014). KLAHOLD et al. 2006 ainda destacam que a maioria dos bioestimulantes possui substâncias biorreguladoras como aminoácidos, nutrientes e vitaminas, além de alguns serem fabricados com funções específicas para nutrição mineral e hormonal, que podem ser aplicados via solo, folhas ou em tratamento de sementes.

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar características fisiológicas, bioquímicas e produtivas de melão amarelo Gladial F1 submetido a lâminas de irrigação e diferentes doses de bioestimulante.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado na Fazenda experimental da Embrapa Semiárido, no Projeto de irrigação Mandacaru, localizado na cidade de Juazeiro, BA, com coordenadas geográficas 09°24' de latitude S, 40°26' de longitude W. De acordo com a classificação climática de Köppen o clima da região é do tipo BSw^h, com temperaturas elevadas, chuvas escassas e mal distribuídas, concentrando-se nos meses de novembro a abril, com precipitação média anual em torno de 500 mm distribuída irregularmente ao longo do ano (LOPES, 2014).

Antes da implantação dos experimentos foram realizadas análises químicas de solo (Tabela 1) e a partir dos níveis encontrados foi realizada a adubação via fertirrigação de 260 kg ha⁻¹ de sulfato de potássio, 116 kg ha⁻¹ de MAP e 307 kg ha⁻¹ de Ureia e no segundo a mesma orientação para MAP, seguidas de 396 kg ha⁻¹ de Ureia e 300 kg ha⁻¹ de sulfato de potássio. As adubações de cobertura foram iniciadas após 22 dias do transplântio das mudas onde foram fracionadas em duas aplicações semanais, durante cinco semanas.

Tabela 1. Análise de solo com diferentes níveis de profundidades, referente aos dois ciclos de cultivo do melão tipo amarelo, híbrido Gladial F1.

Parâmetros							
-----	pH	M.O.	P	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Profundidades	-----	g kg ⁻¹	--mg dm ⁻³ --	-----	cmol _c dm ⁻³ -----	-----	-----
0-20 *C1	7,4	12,6	17	0,39	1,76	35,1	8,1
20-40 C1	7,5	6,8	11	0,30	0,31	35,8	8,3
0-20 C2	7,2	8,4	19	0,19	0,23	30,0	9,3
20,40 C2	7,5	6,2	15	0,22	0,17	32,4	7,6

*C1 = ciclo 1, C2 = ciclo 2.

O preparo da área consistiu em 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 com 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 tratos culturais, pulverizações, para controle de fitopatógenos além da limpeza da área quando era necessário.

Sementes da variedade de melão tipo amarelo híbrido Gladial F1 foram utilizadas para semeadura em bandejas de polietileno, com 200 células. Após 10 dias, fez-se o transplante das mudas para a área experimental utilizando o espaçamento 2,0 m por 0,3m.

O sistema de irrigação foi do tipo localizado 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 com base no método de Penman Monteith a partir de dados climáticos da estação meteorológica, próximo ao local do experimento. O K_c adotado a partir de dados da ET_c foi o recomendado por Miranda et al. (2001).

Os experimentos foram conduzidos em dois ciclos, sendo o primeiro (período quente) conduzido no período de temperaturas mais elevadas e maior radiação, (setembro a dezembro 2016) e o segundo (período frio) instalado no período que compreendeu a menor incidência solar e temperatura, (maio a julho de 2017).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas sub-subdivididas, sendo as parcelas quatro lâminas de irrigação (60 (L1); 80 (L2); 100 (L3); 120% (L4) da evapotranspiração de cultura – (ET_c) respectivamente, as subparcelas cinco doses do bioestimulante Stimulate (0; 0,6; 1,2; 2,4 e 4,8 L.ha⁻¹) e as sub-subparcelas dois períodos de cultivo (período quente e frio). O experimento foi realizado com quatro repetições sendo seis plantas por subparcela de modo que os tratamentos permanecessem isolados pela bordadura.

Utilizou-se é um bioestimulante vegetal Stimulate[®] na forma líquida produzida pela Stoller do Brasil Ltda, que possui na sua composição três reguladores vegetais nas respectivas concentrações: por 90 mg L⁻¹ de cinetina (citocinina), 50 mg L⁻¹ de ácido indolbutírico (auxina) e 50 mg L⁻¹ de ácido giberélico (giberelina). As aplicações ocorreram nas seguintes fases reprodução da cultura: no início da

floração (masculinas), no final da floração (femininas) e no início da frutificação (frutas do tamanho de uma bola de sinuca).

O conteúdo relativo de água (CRA) foi determinado 41 dias após a germinação (DAG) através da coleta de discos foliares de folhas maduras, seguindo a metodologia de Marengo et al (2013) e a massa seca da parte aérea (MS%) por meio de coleta das plantas e secagem em estufa de circulação de ar a 60°C até estabilização da massa.

O índice de clorofila foi determinado aos 40 DAG utilizando o dispositivo portátil ClorofiLOG, modelo CFL 1030, da empresa Falker, fazendo-se a medida não destrutiva da folha, sendo quantificados os valores relativos à concentração de clorofila A e clorofila B.

Aos 45 dias após a germinação (DAG), foram realizadas as análises fisiológicas e coleta de folha para análises bioquímicas. Foram avaliadas as diferentes trocas gasosas de taxa fotossintética, condutância estomática (g_s), concentração interna de CO₂ (C_i), transpiração foliar (E) e temperatura foliar (T_f) através de leitura utilizando aparelho portátil de medida de fotossíntese, infra red gas analisa (Li-6200, Licor Inc. Ltda., Lincoln-USA). A partir do quociente entre a taxa fotossintética (A) e a transpiração (E) foi determinada a eficiência do uso da água (EUA) nas trocas gasosas.

A quantificação dos teores de açúcares solúveis totais (AST) foi obtida conforme a metodologia descrita por Moris (1948) e Yemm e Willis (1954) utilizando o reagente antrona. Os açúcares redutores (AR) foram obtidos utilizando o método do ácido 3-5-dinitrossalicílico (DNS) proposto por Miller (1959) com leituras espectrofotométricas nos comprimentos de onda de 620 e 540 nm para AST e AR, respectivamente.

O teor de aminoácidos foi determinado com ensaio através de reação do reagente ninhidrina utilizando a metodologia descrita por Cocking e Yemm (1954), através da determinação da curva padrão, por meio de uma solução com concentração conhecida e leituras de absorvâncias em espectrofotômetro no comprimento de onda de 570 nm.

Para comparação entre lâminas e as doses de bioestimulante as médias foram submetidas à análise estatística de regressão linear e quadrática até 5% de probabilidade, na avaliação entre ciclos utilizou-se o teste de Tukey (até 5% de

probabilidade), por meio do programa computacional Sisvar versão 7.7 (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 1 estão expostos os dados climatológicos, observa-se que a evapotranspiração e temperatura foram menores no período frio, ou seja, segundo ciclo, que compreendeu os meses de maio a junho de 2017, com média de radiação solar de 16,35 MJ m² inferior ao primeiro período de avaliação que compreendeu os meses de setembro a novembro de 2016 com intensidade luminosa superior a do segundo período em 30%, com média de 23,36 MJ m².

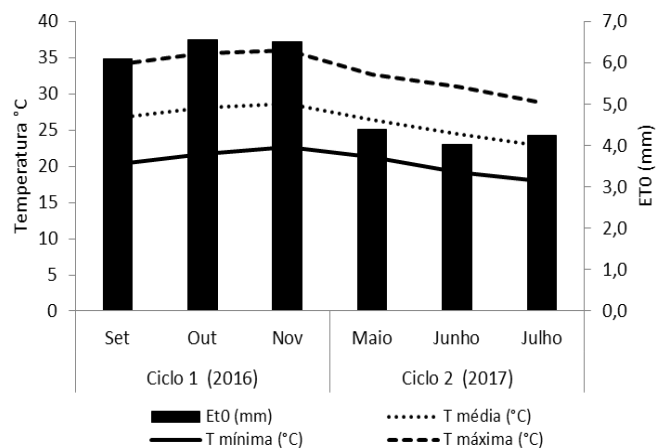


Figura 1: Evapotranspiração de referência (ET0), temperaturas médias, máximas e mínimas mensais referentes aos ciclos de cultivo. Dados coletados em estação meteorológica próximo ao local do experimento, Juazeiro-BA.

No geral para as trocas gasosas, a variável temperatura foliar (T_f), foi a única que não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos avaliados. Na análise de comparação entre os ciclos de cultivo referentes ao período quente e frio, apenas a fotossíntese não foi significativa de acordo com o teste T ($p > 0,05$).

Conforme ilustra a Figura 2, durante o cultivo em período quente observa-se que a condição de maior disponibilidade de água no solo, evidenciada pelo aumento da lâmina aplicada de 60 a 120% da ETc promoveu destruição da clorofila que se mostrou com reduções percentuais de 5,27 e 7,60% da clorofila *a* e *b*, respectivamente.

Esse fenômeno pode ter ocorrido no presente estudo em virtude da relação de clorofilas que de acordo com a Figura 2 se apresenta com 2:1, quando o normal seria de 3:1. Dutra et al. (2012), também observou a partir de avaliação de plantas de girassol sob diferentes condições de fornecimento da água, comportamento quadrático com reduções dos pigmentos na lâmina máxima de 100%.

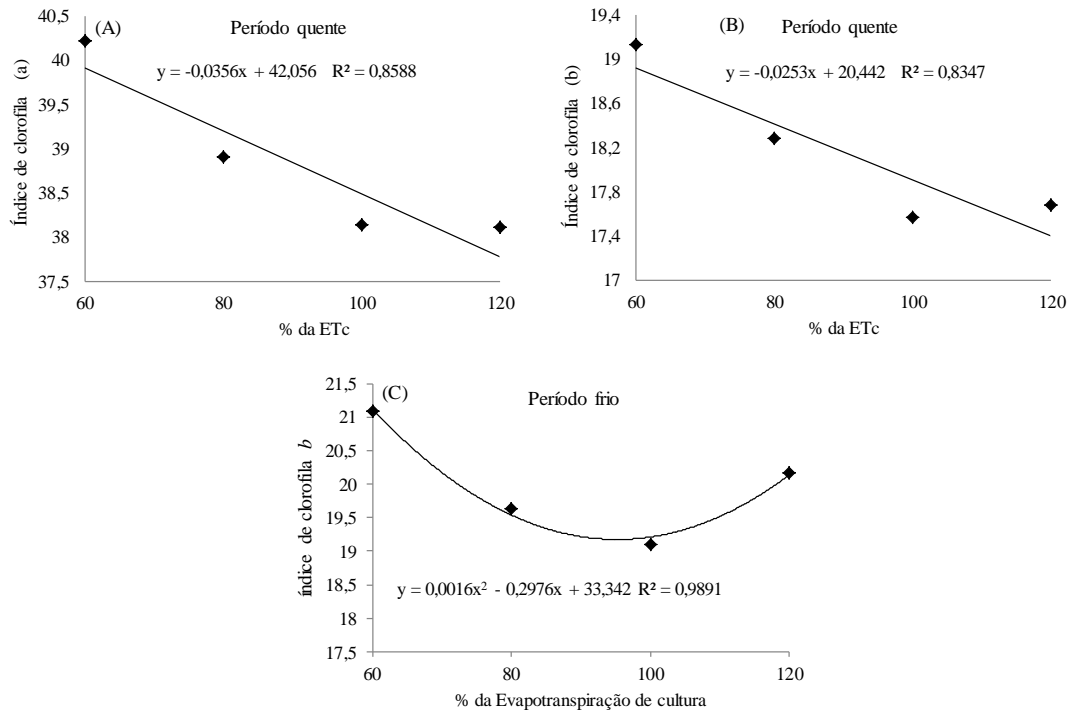


Figura 2: Índice de clorofila *a* e *b* de melão amarelo submetido a diferentes lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período quente (A, B) e índice de clorofila *b* de melão cultivado em período frio (C).

No cultivo em período frio houve variação apenas para o índice de clorofila *b* (Figura 2C), onde a lâmina de 93% da ETc apresentou o menor índice de 19,03. A média geral para o índice de clorofila *a* nessa mesma época foi de 39,88. Conseqüentemente, a variação do período de cultivo e a variação na disponibilidade de água inibiram a síntese dos pigmentos. Isso mostra que para esse ciclo também pode ter havido estresse na planta pela maior relação de clorofila de 2:1.

Segundo Godoy et al. (2008), os teores de clorofila podem variar em determinada cultura conforme seu estágio fenológico com relação ao grau de desenvolvimento das folhas. Folhas novas tendem a apresentar menor teor de clorofila, ao contrário das folhas mais velhas. Essa relação pode explicar os

resultados para o presente estudo, visto que a coleta foi realizada no início da frutificação em que o limbo foliar apresentava-se ainda em fase de crescimento.

É importante salientar que embora tenha havido reduções da clorofila com o aumento das lâminas (Figura 2), estas não foram tão acentuadas. Logo, mesmo não apresentando interação significativa é provável que os reguladores presentes no bioestimulante tenham evitado uma degradação mais drástica desses pigmentos mantendo os seus conteúdos necessários ao metabolismo da folha.

Assim como no presente trabalho Fioreze e Rodrigues (2012) também não verificaram aumentos de clorofila *a* e *b* em folhas de trigo ao utilizar bioestimulante e reguladores vegetais aos 14 dias após a emergência. Pelo contrário, Campos et al (2008), perceberam pequenos incrementos nos teores dos pigmentos em plantas de soja submetidas a três aplicações de produto comercial Stimulate®.

Isso pode ocorrer devido a ação do regulador citocinina, que é uma das substâncias presentes no produto e pode manter a pigmentação verde da folha e conseqüentemente a síntese e disposição das clorofilas nas membranas dos tilacóides, reduzindo assim o envelhecimento dos tecidos. Quanto ao conteúdo relativo de água (CRA) mostrado na Figura 3, verificou-se apenas efeito isolado das doses no cultivo para o período quente e interação significativa entre os tratamentos no cultivo durante o período frio.

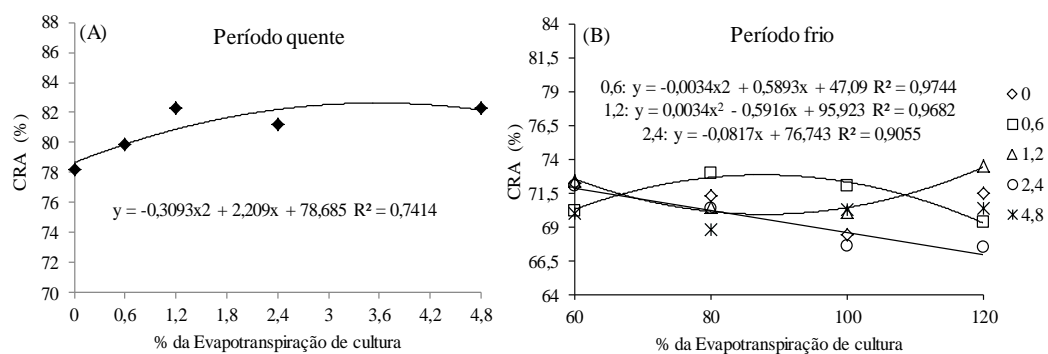


Figura 3: Conteúdo relativo de água (CRA %) de melão amarelo submetido a diferentes lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período quente (A), e período frio (B).

Observa-se na Figura 3A, que a dose máxima de 3,57 L ha⁻¹ promoveu o maior CRA de 82,33%. Isso indica que o bioestimulante vegetal pode ter estimulado o aumento do sistema radicular e conseqüentemente maior absorção de água e

nutrientes pelas plantas, disponibilizando maiores teores de solvente e soluto para serem transportados e armazenados em seus órgãos.

Já no período frio (Figura 3B), observa-se que a dose menor de 1,2 L ha⁻¹, constatou o maior percentual de CRA de 73,55% na lâmina máxima de 87% da ETc evidenciando que o bioestimulante também influenciou no turgor da folha para esse período de cultivo. No entanto, apesar das diferenças, verifica-se que em ambos os ciclos as plantas provavelmente devem ter apresentado um limite de assimilação dos reguladores presentes no bioestimulante vegetal. Sendo assim, para esse período, diferente do período quente e mediante as condições menos favoráveis, uma dose menor foi suficiente para estimular um maior desempenho da planta.

De acordo com Albrecht et al. (2011), a eficácia do produto em promover benefícios às plantas é condicionada a limites mínimos e máximos conforme resposta de assimilação das culturas. Acima dessa faixa pode haver um desbalanço hormonal prejudicial às reações fisiológicas envolvidas no crescimento e desenvolvimento dos vegetais.

Essas considerações corroboram com as observações verificadas por Echer et al. (2006), Albrecht et al. 2011 e Torres e Borges (2013), que apontaram melhores resultados entre as doses menores e intermediárias, de reguladores vegetais utilizados em culturas como maracujá, algodão e pimenta, evidenciando valores negativos dos parâmetros quando testaram doses maiores.

Na Figura 4, verifica-se que houve variações entre ciclos para os teores de CRA e clorofila *a* e *b*. O menor conteúdo de água nas folhas no cultivo em período frio pode ter ocorrido devido ao estresse pelo frio ocasionando uma maior incidência de doenças e pragas que atingiram principalmente as folhas. Já para os valores de clorofila ocorreu o contrário, onde os maiores índices foram registrados no cultivo em período frio.

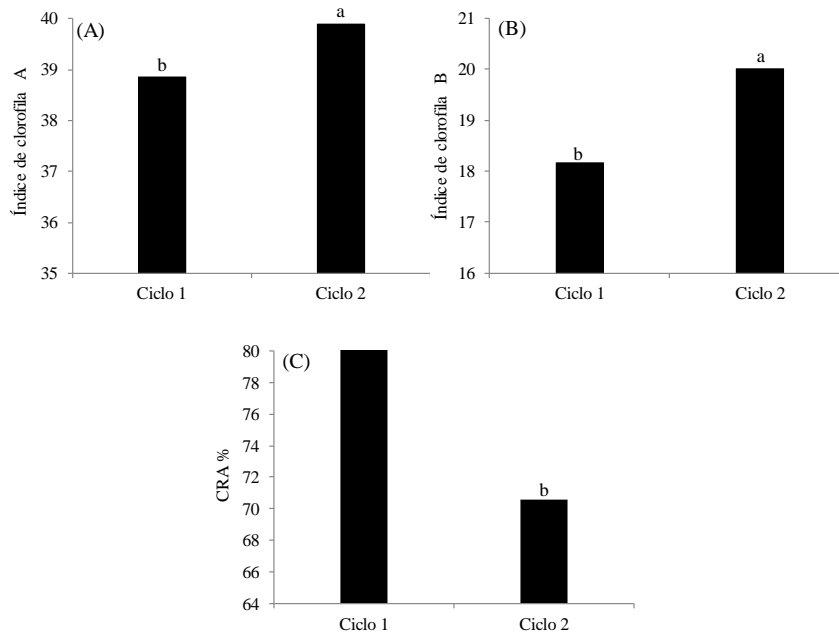


Figura 4: Comparação entre ciclos do índice de clorofila *a* e índice de clorofila *b* e CRA% de melão amarelo submetido a diferentes lâminas de irrigação e doses de bioestimulante durante cultivo em período quente e período frio.

Isso pode ter ocorrido em virtude do grau de desenvolvimento das folhas. Logo como para ambos os períodos a coleta foi realizada no início da frutificação e as plantas apresentaram diferentes ritmos de desenvolvimento entre os períodos, é possível que durante a coleta no período frio tenham sido selecionadas folhas mais velhas que geralmente apresentam maior teor de clorofila.

A Figura 5 mostra que os tratamentos apresentaram interações significativas para as trocas gasosas no período quente e período frio. No período quente, conforme apresentado na Figura 5A, verificou-se que o aumento da dose não elevou a eficiência fotossintética das plantas, provavelmente devido aos limites de eficiência do produto, que é condicionado a todos os fatores que envolvem o manejo da espécie como clima, solo e irrigação.

O maior incremento foi obtido na dose de $0,6 \text{ L ha}^{-1}$ com a lâmina máxima de 99% da ETc, com média de $28,49 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Esse é um resultado positivo, e pode estar relacionado as condições de conteúdo relativo de água na folha verificadas na Figura 3.

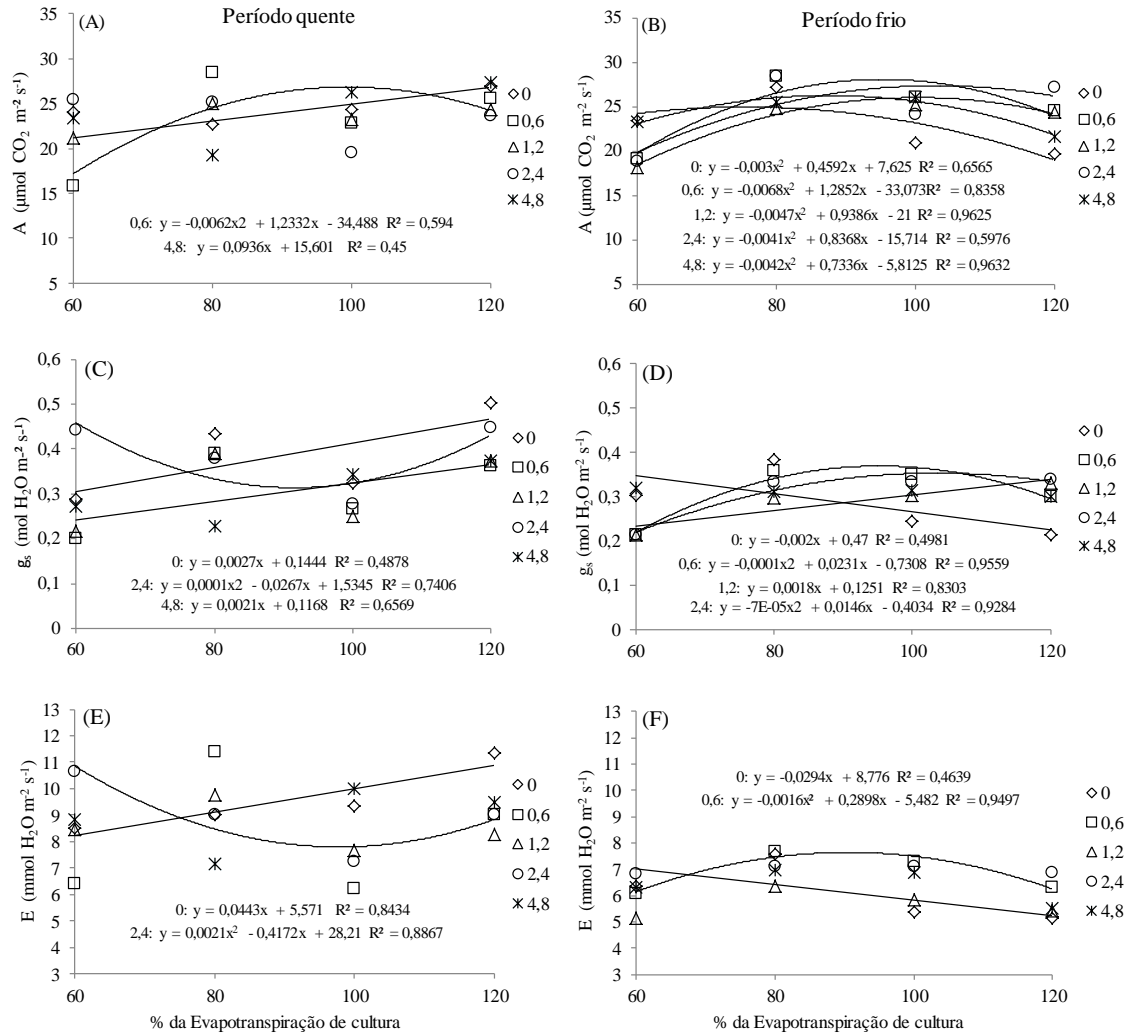


Figura 5. Taxa fotossintética (A), Condutância estomática (g_s) e Transpiração foliar (E) de melão amarelo cultivado em período quente (A), (C), (E) e período frio (B), (D), (F) submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante.

Nas Figuras 5C e 5E para o período quente, a dosagem de 2,4L ha⁻¹ com a lâmina 99% da ETc propiciaram os maiores valores de 0,443 mol H₂O m⁻²s⁻¹ e 11,36 mmol H₂O m⁻²s⁻¹, para g_s e E respectivamente. Esse resultado era esperado visto que esses dois parâmetros estão correlacionados, e de acordo como as leituras foram realizadas sob sol pleno é provável que a maioria dos estômatos estivessem abertos e a transpiração tenha aumentado também para dissipar o calor e manter a temperatura mais baixa na folha.

De acordo com Taiz et al. (2017) e Azizi et al. (2015) a maior frequência de E e g_s com o aumento da lâmina está relacionado a maior disponibilidade de água, ou seja, quando há um suprimento hídrico necessário no sistema radicular aumenta-

se o fluxo de seiva entre os vasos condutores para a parte aérea quem impulsiona a abertura dos estômatos e maior frequência do fluxo de água para a atmosfera.

Semelhante a esse resultado, Spinelli et al. (2010), verificaram que o bioestimulante possibilitou ganho na atividade fotossintética, com aumento da assimilação de CO₂ e em 10% dos poros estomáticos em folhas de morangueiro cultivadas em solo submetidas a indução precoce de clorose. O autor concluiu que o produto foi eficiente para reduzir as reações decorrentes da deficiência de ferro.

No período frio como exposto na Figura 5B a dose de 0,6 L ha⁻¹ propiciou maior valor de *A* com aumentos até a lâmina de 94,5% da ETc. Em estudo realizado por Dalastra et al., (2014) a taxa fotossintética em melão amarelo variou entre 17,61 e 18,67 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹, valores inferiores ao presente experimento. Sendo assim, o bioestimulante pode ter promovido um aumento da absorção de água e nutrientes permitindo que a planta mantivesse as reações da fotossíntese na folha mesmo sem aplicar a lâmina máxima de irrigação.

No período frio, avaliando a Figura 5D e 5F apesar da dose de 0,6L ha⁻¹ com as lâminas de 115 e 90% da ETc terem proporcionado um aumento no valor de *g_s* e *E*, estes não foram superiores aos resultados observados na dose 0. Isso mostra que houve baixa influência do produto na abertura dos estômatos e fluxo de água para a atmosfera, que pode está relacionado a característica de baixa temperatura do período de cultivo.

A concentração interna de CO₂, como apresentado na Figura 6, mostrou diferenças significativas para a interação apenas no período quente. Verifica-se que houve um aumento de *C_i* nos tecidos foliares, aumentando a atividade da rubisco para o processo de carboxilação provocando uma maior eficiência fotossintética ao utilizar a dose 2,4 L ha⁻¹ com a lâmina de 92% da ETc.

Esse resultado está relacionado ao índice fotossintético que apresentou também maior valor no mesmo período ao utilizar a mesma dose (Figura 5). Logo, como esperado, uma maior abertura dos estômatos pode ter condicionado ao aumento da taxa fotossintética pela maior captação de luz solar através dos pigmentos fotossintetizantes. Consequentemente houve uma maior entrada e concentração de CO₂ no mesofilo, que é essencial para a produção de carboidratos durante as reações enzimáticas de descarboxilação na fase bioquímica.

Isso evidencia que houve uma maior influência do bioestimulante no período quente que foi também mais favorável com relação as condições de clima. Assim como no presente trabalho Barreiro et al. (2006), observaram aumentos de taxa de assimilação líquida com comportamento linear em plantas de manjerição tratadas como reguladores vegetais (giberelinas e citocinicas).

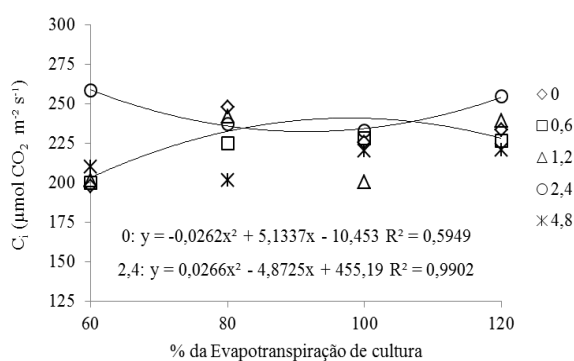


Figura 6. Concentração interna de CO₂ (C_i) de melão amarelo submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período quente.

Além disso, os incrementos no C_i relatados, podem ter sido em virtude do aumento da área foliar observada no meloeiro durante o período quente que segundo estudos realizados por Lacerda et al. (2012), uma maior área foliar induz a um acréscimo na entrada de CO₂ e luz promovendo o aumento da fotossíntese. Fazendo analogia com as trocas gasosas no mesmo período de cultivo, observa-se que o bioestimulante também foi eficaz para promover incremento nessas reações fisiológicas.

Segundo LACERDA et al., (2012), a boa disponibilidade de água e nutrientes no solo proporcionaram aumento da pressão de turgor promovendo o alargamento do limbo. No mesmo sentido a ação dos reguladores giberelina e citocinina presentes no bioestimulante podem ter atuado na expansão, divisão e alongamento celular e conseqüentemente no tamanho dos órgãos e estruturas das plantas de melão estudadas.

Conforme a Figura 7 houve diferenças significativas na interação entre lâminas e bioestimulante para eficiência do uso da água (EUA) no cultivo em período frio. Observa-se que o produto elevou a EUA com o aumento das lâminas onde a dose de 1,2 L ha⁻¹ foi mais eficiente na relação entre absorção de água e

crescimento e desenvolvimento das plantas, pois apresentou maior valor de $4,57 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mmol H}_2\text{O}^{-1}$ nas plantas irrigadas com a lâmina máxima de 108% da ETc.

No entanto, esse resultado não diferiu do valor de $4,54 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mmol H}_2\text{O}^{-1}$ obtido na lâmina de 120% da ETc submetida a essa mesma dose mostrando que o produto é eficiente utilizando uma lâmina menor, propondo uma maior economia de água e mesmo assim, manter eficiência das reações de trocas gasosas e consequentemente de produção.

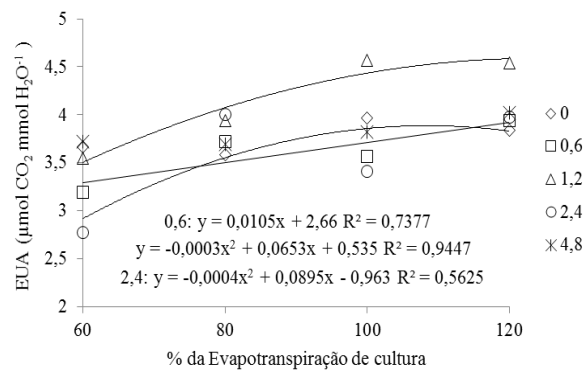


Figura 7. Eficiência do uso da água (EUA) de melão amarelo submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período frio.

Conforme mostrado na Figura 8, na análise entre ciclos somente a E , T_f e EUA variaram. Isso ocorre devido os cultivos terem sido conduzidos em períodos com diferentes condições climáticas. Dessa forma a transpiração foi maior no cultivo em período quente e menor no período frio em virtude da variação na T_f evidenciada pelas Figuras 5A e 5B.

Observa-se que o resultado da maior EUA verificada no período frio (Figura 8C), foi influenciado principalmente pela temperatura que foi menor nesse período. Sendo assim, no cultivo em época fria as plantas não transpiraram no seu nível máximo, havendo uma maior reserva de água no vacúolo da folha, visto que no cultivo em época quente as temperaturas mais altas proporcionaram uma maior transpiração. Segundo Taiz et al. (2017) essa é uma atividade comumente utilizada pelos vegetais como um mecanismo de arrefecimento para manter a temperatura na folha.

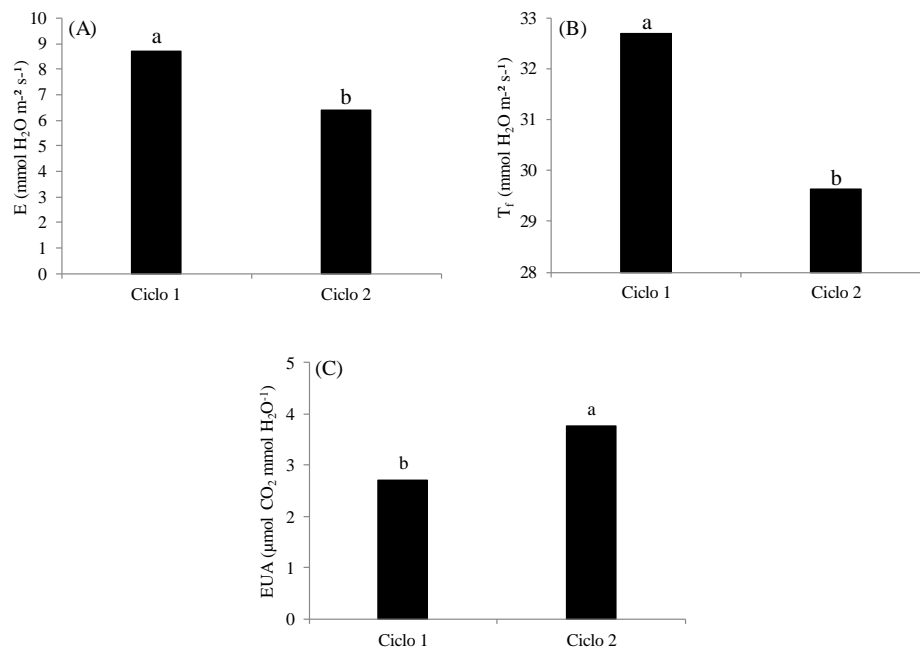


Figura 8. Comparação entre ciclos da transpiração, temperatura foliar e eficiência do uso da água (EUA) de melão amarelo submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período quente e período frio.

Nos resultados da análise bioquímica, conforme mostra a Figura 9 os teores de açúcares solúveis totais (AST), apresentam interações significativas nos dois ciclos. Observou-se, uma maior concentração de açúcares nas folhas de plantas irrigadas com a lâmina menor. No período quente (Figura 9A), a dose de 2,4 L ha⁻¹ promoveu um aumento da síntese de AST na lâmina de 60% da ET_c, que apresentou valor de 51,15 mg g⁻¹. Já no período frio (Figura 8B), foi observado na dose de 0,6L ha⁻¹ para a mesma lâmina um teor de 109,66 mg g⁻¹.

Sendo assim, percebe-se que o produto influenciou na síntese de sacarose promovendo uma maior concentração de AST nas plantas que receberam menos água. Esse resultado pode ter ocorrido também em virtude da intensificação na produção de fotoassimilados devido ao aumento de A pelo efeito do bioestimulante em lâminas máximas abaixo de 100% da ET_c como mostra as Figuras 5A e 5B.

Esse resultado também estar relacionado ao acúmulo de carboidrato na folha devido a redução da turgidez nas células da folha para manter um equilíbrio hídrico foliar favorável aos processos bioquímicos. Essas observações corroboram com os resultados encontrados por Abbas (2013), que em experimento testando diferentes tipos de bioestimulantes vegetais, constatou aumentos acima de 100% no teor de

carboidratos em folhas de feijão para todos os tratamentos ao comparar com a testemunha.

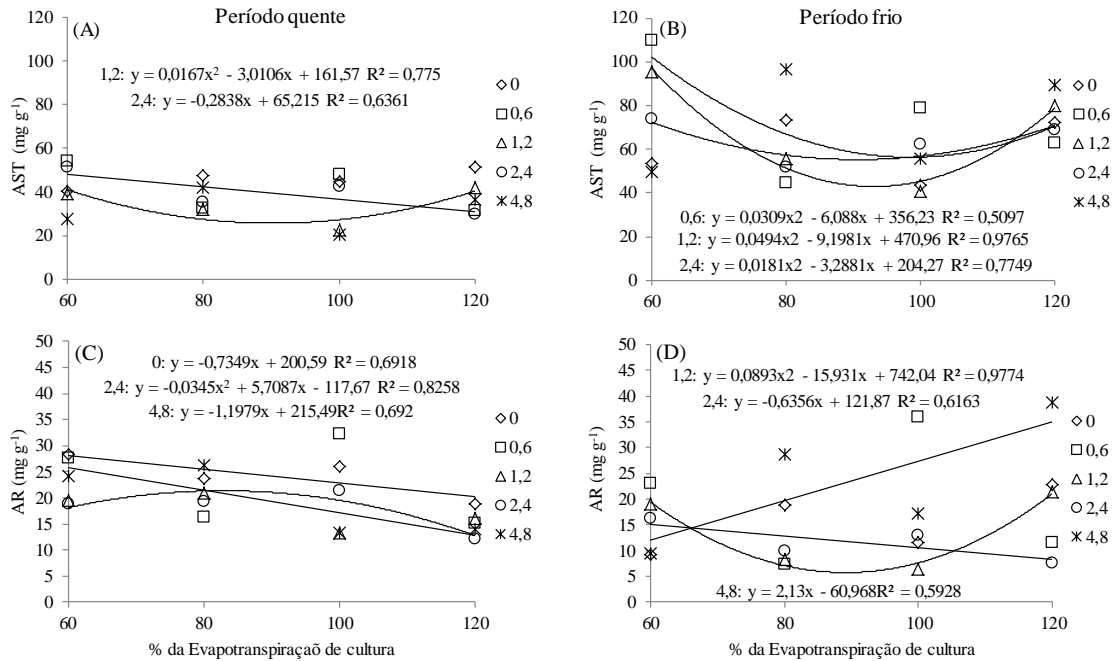


Figura 9. Açúcares solúveis totais (AST) e Açúcares redutores (AR) em folhas de melão amarelo submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período quente (A, C) e período frio (B, D), respectivamente.

Como ocorreu com o AST, os açúcares redutores (AR) também apresentaram interação significativa entre os tratamentos como mostrado na Figura 9C. Para o período quente, apesar de o bioestimulante vegetal ter propiciado incrementos no AR tanto ao aplicar o volume de 2,4 como o de 4,8 L ha⁻¹ com as lâminas de 82,73 e 80% da ET_c, respectivamente esses valores foram inferiores as plantas do tratamento com a dose 0, indicando que o uso do produto não elevou ao máximo a produção de AR.

Como apresentado na Figura 9D no período frio, observa-se que a aplicação do bioestimulante na dose de 4,8 L ha⁻¹ com o volume de 120% da ET_c possibilitou um aumento no teor de AR superior aos demais tratamentos se mostrando com maior valor de 38,80 mg g⁻¹. Resultado diferente do período quente que possivelmente ocorreu devido as plantas serem submetidas a uma condição de clima diferente que proporcionou uma maior influência do produto para esse parâmetro.

Os maiores teores de AR verificados nesse trabalho são superiores aos valores verificados por Dantas et al. (2004) que observaram médias máximas de 19,80 mg g⁻¹ em folhas na região basal de híbridos de melão amarelo aos 45 dias após a semeadura, demonstrando que o tratamento das plantas com bioestimulante vegetal foi eficiente para aumentar o teor de açúcares. Leite e Crusciol (2008) ao analisar o uso dos reguladores vegetais sulfometuron metil, glifosato e compostos carboxílicos como maturadores em cana-de-açúcar, também constataram aumentos percentuais nos colmos de 25,8, 19,20 e 9,9% respectivamente.

A Figura 10 mostra que os aminoácidos (Amn) apresentaram interações significativas nos dois ciclos. Nos resultados do cultivo no período quente (Figura 10a) a dose 1,2 L ha⁻¹ foi a que proporcionou aumentos percentuais de 18,36% na lâmina estimada de 79% da ETc. No entanto para o período frio (Figura 9B), o maior aumento de 14,86% foi observado na lâmina de 84% da ETc quando as plantas foram submetidas ao volume de 4,8 L ha⁻¹.

Nesse sentido, pode-se pressupor que os hormônios reguladores presentes na composição do bioestimulantes induziram ao maior aproveitamento de nutrientes e conseqüentemente a síntese desses compostos.

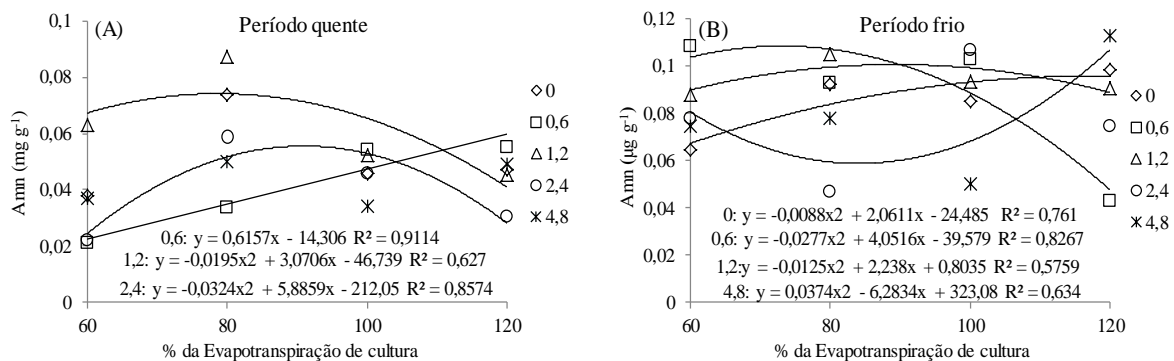


Figura 10. Aminoácidos (Amn) em folha de melão amarelo submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período quente (A) e período frio (B).

Contudo, como mostra o trabalho de Almeida et al. (2014), as respostas nas plantas podem variar em função da cultura e manejo adotados, onde os autores constataram incrementos maiores em plantas de feijão foram com aumento de 61% no teor de aminoácidos após aplicação da dosagem de 0,25 L ha⁻¹ durante a fase de florescimento.

A Figura 11 apresenta as variações na produção de açúcares e aminoácidos ao comparar os resultados entre ciclos. Apenas o AR foi maior no período quente com uma diferença de 17,31% com relação ao período frio. O AR apresenta maior capacidade de redução entre os carboidratos produzidos na planta e são importantes fontes de energia sendo seus principais grupos a galactose, glicose e frutose (BELTRÃO; OLIVEIRA, 2007).

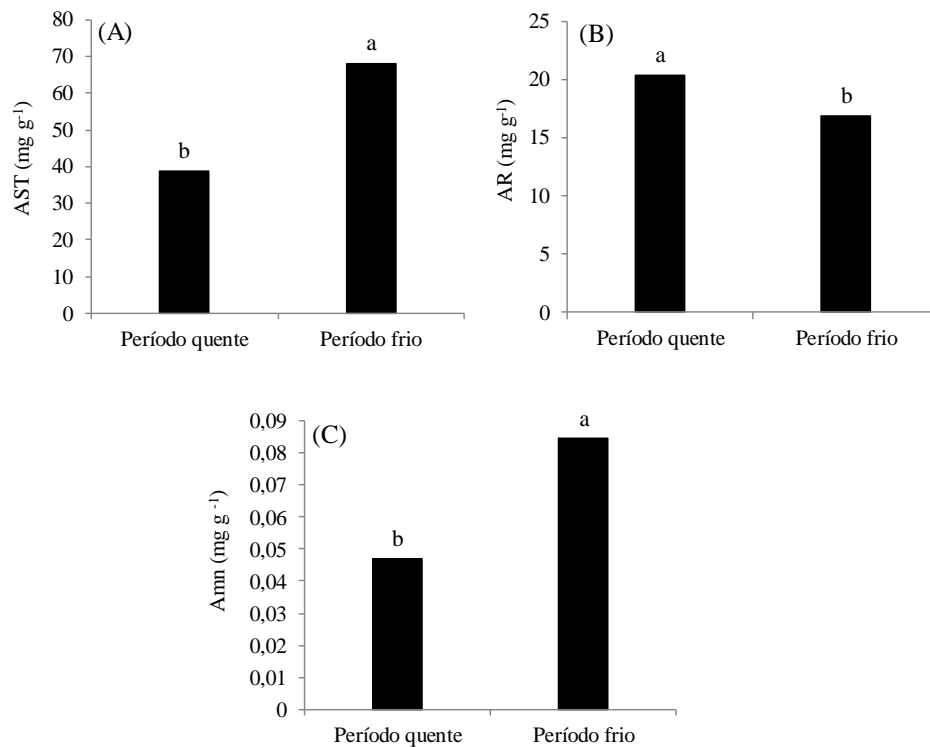


Figura 11. Comparação entre ciclos de açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR) e aminoácidos (Amn) em folha de melão amarelo submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante no cultivo em período quente e período frio.

Tendo como base as maiores taxas fotossintéticas (Figura 5A) ocorridas no cultivo no período quente, conseqüentemente para esse período as plantas apresentaram maior desenvolvimento e frequência de reações metabólicas. Isso provavelmente desencadeou no meloeiro um maior dispêndio de energia que pode explicar a maior produção de açúcares redutores nesse período.

Outro fator que pode ter contribuído foi às diferenças nas fases fenológicas, visto que o período quente foi mais curto com relação ao período frio. Apesar das folhas terem sido coletadas na fase final de maturação dos frutos nos dois períodos

de cultivo, no período frio pode ter havido um retardo dessa fase devido às condições de baixas temperaturas registradas na época (Figura 1).

Quanto a produção de aminoácidos observa-se que o período frio se destacou pelo maior teor como mostra a Figura 11C. Esse é um resultado esperado, pois o estresse pelo frio pode aumentar os teores de aminoácidos principalmente de prolina. Segundo ALAOUI-SOSSÉ et al. 2004), os maiores valores de AST e Amn no período frio podem estar relacionados com o estresse abiótico ocasionado as plantas em virtude as características climáticas do período de cultivo.

De acordo com os autores, baixas temperaturas provocam retardo no desenvolvimento do meloeiro. Sendo assim, no presente estudo, a menor radiação solar contribuiu para que as reações fisiológicas e bioquímicas ocorressem de forma mais lenta. Além disso, pode ter havido uma deficiência de micronutrientes essenciais no solo que pode ter limitado as reações enzimáticas dessas substâncias.

Com relação aos dados de produção quanto ao número de frutos totais e comerciais por planta, conforme apresentado na Figura 12, houve variação significativa para interação apenas para o número de frutos comerciais no cultivo em período frio. Verificou-se que a dose de 2,4 L ha⁻¹ com a lâmina estimada de 94% da ETc promoveu um valor de 8,25 frutos por parcela, equivalente a uma produção em kg parcela⁻¹ de 10,13 Kg.

No período quente, como não houve variação, a média geral foi de 7,15 frutos por parcela que totalizou uma produção média de 17,69 Kg parcela⁻¹. Observa-se que embora o período quente tenha registrado uma menor quantidade de frutos, estes apresentaram melhor qualidade comercial e rentabilidade econômica em virtude de se mostrarem com maior tamanho quando compara-se a produção da parcela do período frio. Sendo assim, o período quente se mostra mais vantajoso para produção de melão.

Observando as Figuras 5A e 5B, esses resultados com relação ao aumento de produção de frutos no período frio e maior desenvolvimento dos mesmos no período quente provavelmente estão relacionados com o aumento da taxa fotossintética que conseqüentemente estimulou esses resultados na produção e desenvolvimento dos frutos nas plantas.

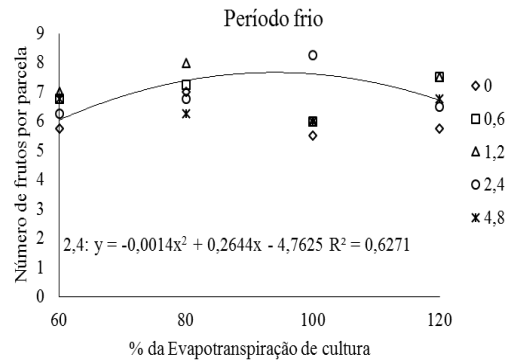


Figura 12. Número de frutos comerciais de melão amarelo submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulantes no cultivo em período frio.

4. CONCLUSÕES

O uso do bioestimulante possibilitou maiores teores de açúcares totais e aminoácidos no período frio e no período quente houve maior influência quanto ao conteúdo de água na folha e trocas gasosas.

Considerando o máximo desempenho fisiológico e bioquímico do melão amarelo recomenda-se utilizar a lâmina de 95% da ETc com a dose de 2,4 L ha⁻¹ para o cultivo preferencialmente em período quente por ser climaticamente mais favorável.

5. REFERÊNCIAS

ABBAS, S. M. The influence of biostimulants on the growth and on the biochemical composition of Vicia faba CV. Giza 3 beans. **Romanian Biotechnological Letters**, v. 18, n. 2, p. 8061-8068, 2013.

AGRIANUAL. 2009. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Agroinformativos, 496p.

ALAOUI-SOSSÉ, B. et al. Effect of copper on growth in cucumber plants (*Cucumis sativus*) and its relationships with carbohydrate accumulation and changes in ion contents. **Plant Science**, v. 166, n. 5, p. 1213-1218, 2004.

ALBRECHT, L. P. et al. Manejo de biorregulador nos componentes de produção e desempenho das plantas de soja. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 6, p. 865-876, 2011.

ALMEIDA, Q. A. et al. Nodulação, aspectos bioquímicos, crescimento e produtividade do feijoeiro em função da aplicação de bioestimulante. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 77-88, 2014.

AZIZI, P. et al. Understanding the shoot apical meristem regulation: a study of the phytohormones, auxin and cytokinin, in rice. **Mechanisms of development**, v. 135, n.3, p. 1-15, 2015.

BARREIRO, A. P. et al. Análise de crescimento de plantas de manjeriço tratadas com reguladores vegetais. **Bragantia**, v.65, n.4, p.563-567, 2006.

BELTRÃO, N. E. de M.; DE OLIVEIRA, M. I. P. **Biossíntese e degradação de lipídios, carboidratos e proteínas em oleaginosas**. Embrapa Algodão-Documentos (INFOTECA-E), 2007.

BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**. V. 72, p. 248-254, 1976.

BRASIL. IBGE. **Culturas Temporárias e Permanentes**. Produção Agrícola Municipal. Rio de Janeiro, v.43, p.1-62, 2016.

CALVO, P.; NELSON, L.; KLOEPPER, J. W. Agricultural uses of plant biostimulants. **Plant and Soil**, v. 383, n. 1-2, p. 3-41, 2014.

CAMPOS, M. F. et al. Análise de crescimento em plantas de soja tratadas com substâncias reguladoras. **Biotemas**, v. 21, n. 3, p. 53-63, 2008.

CASTRO, P. R. C. & VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 132p.

CELIN, E. F.; PASTORI, P. L.; NUNES, G. H. S. & ARAGÃO, F. A. S. Agronegócio brasileiro do melão na última década. **Horticultura Brasileira**. V. 31, n. 2, p. 246-253, 2014.

DALASTRA, G. M. et al. Trocas gasosas e produtividade de três cultivares de meloeiro conduzidas com um e dois frutos por planta. **Bragantia**. v. 73, n. 4, p.365-371, 2014.

DANTAS, B. F. et al. Teor foliar de carboidratos em melão conduzido em sistema orgânico no Vale do São Francisco. In: Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 2, jul. 2004. Suplemento 2. 1 CD-ROM., 2004.

DIAS, V. G. **Crescimento, fisiologia e produção do meloeiro “pele de sapo” cultivado sob diferentes lâminas de irrigação**. Dissertação. 2014.

DUTRA, C. C. et al. Desenvolvimento de plantas de girassol sob diferentes condições de fornecimento de água. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 2657-2667, 2012.

ECHER, M. M. et al. Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 3, p. 351-360.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FIGUEIREDO, S. L.; RODRIGUES, João D. Efeito da densidade de semeadura e de reguladores vegetais sobre os caracteres morfofisiológicos da folha bandeira do trigo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1, 2012.

GODOY, G. L. J. et al. Índice relativo de clorofila e o estado nutricional em nitrogênio durante o ciclo do cafeeiro fertirrigado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 1, p. 217-226, 2008.

KLASHOLD, C. A. et al. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

LEITE, G. H. P.; CRUSCIOL, C. A. C. Reguladores vegetais no desenvolvimento e produtividade da cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 8, p. 995-1001, 2008.

LOPES, I. **Crescimento e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar em função da aplicação de bioestimulante**. Juazeiro, 2014. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) - Universidade Federal do Vale do São Francisco.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. Fisiologia Vegetal: **fotosíntese, respiração, relações hídricas e nutrição 21 mineral**. 3. ed. Viçosa-MG: Ed. UFV. 2009. 486p.

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**. v. 31, n. 3, p. 426-428, 1959.

MIRABAD, A. A.; LOTFI, M. & ROOZBAN, M. R. Impact of Water-Deficit Stress on Growth, Yield and Sugar Content of Cantaloupe (*Cucumis melo* L.). **International Journal of Agriculture and Crop Sciences**. V. 5 (22), p. 2778-2782, 2013.

MIRANDA, F. R. de; 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, 2001. 17 p.

PONTES, C. A. **Trocas gasosas e qualidade dos frutos de meloeiro amarelo cultivado em diferentes temperaturas**. Dissertação. 2014.

SILVA, Flaviana G. et al. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em plantas de berinjela sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 10, p.946-952, 2015.

SILVA, M. C.; SILVA, T. J. A.; SILVA, E. M. B. & FARIAS, L. N. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. V. 18, n. 6, p.581-587, 2014.

SORATTO, R. P.; CARVALHO, M. A. C.; ARF, O. Teor de clorofila e produtividade do feijoeiro em razão da adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 9, p. 895-901, 2004.

SOUSA, A. E. C.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, C. H. C. & SANTOS, F. S. S. Produtividade do meloeiro sob lâmina de irrigação e adubação potássica. **Engenharia Agrícola**. V. 30, n. 2, p.271-278, 2010.

SPINELLI, F. et al. A novel type of seaweed extract as a natural alternative to the use of iron chelates in strawberry production. **Scientia Horticulturae**, v. 125, n. 3, p. 263-269, 2010.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 256 p.

TAIZ, L. et al. Fotossíntese: reação luminosas. In: **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Editora Artmed Editora. Porto Alegre. Cap.7, p.173-198. 2017.

THALHEIMER M, PAOLI N. Effectiveness of various leaf-applied biostimulators on productivity and fruit quality of apple. **Acta Horticulture**, 594: 335-339. 2001.

TORRES, R. C.; BORGES, S. K. C. A. Ação da giberelina no crescimento de pimenta (*Capsicum frutescens*), **Cadernos UniFOA**, v. 8, n. 1 (Esp.), p. 11-16, 2013.

VASCONCELOS, A. C. F. **Uso de Bioestimulantes nas culturas de milho e soja**. 2006. 112 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luíz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

WIDARYANTO, E.; WICAKSONO, K. P. & NAJIYAH, H. Drought Effect Simulation on the Growth and Yield Quality of Melon (*Cucumis melo* L.). **Journal of Agronomy**. v. 16, p. 147-153, 2017.

YEMM, E.W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrates in plants extracts by anthrone. **Biochemical Journal**. **Colchester**, v. 57, n.5, p.508-514, 1954.

5. ARTIGO 3: Produção e pós-colheita de melão 'pele de sapo' em virtude do efeito sazonal utilizando lâminas de irrigação e bioestimulante

Production and post harvesting of 'toad skin' melon by virtue of the seasonal effect using irrigation and biostimulant levels

RESUMO: No vale do submédio São Francisco o melão (*Cucumis Melo* L) tem sido cultivado com uma menor intensidade nos meses com clima mais frio. A utilização de técnicas de manejo da irrigação associada a novos insumos podem minimizar os efeitos sazonais nas plantas cultivadas. Dessa forma, o presente estudo objetivou avaliar as respostas de produção e pós-colheita do melão 'pele de sapo' submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante em diferentes períodos sazonais. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em parcelas sub-subdivididas: nas parcelas quatro lâminas de irrigação (60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura - ETc), subparcelas cinco doses do bioestimulante Stimulate (0; 0,6; 1,2; 2,4 e 4,8 L ha⁻¹), e as sub-subparcelas os períodos de cultivo quente e frio. As variáveis avaliadas foram: produtividade total, comercial, peso médio do fruto comercial, sólidos solúveis totais, pH, acidez titulável e firmeza de polpa. Não houve influencia dos tratamentos para o pH e peso médio do fruto. Pelas condições mais favoráveis do clima o maior rendimento e qualidade pós-colheita foi observado no cultivo em período mais quente. O uso do bioestimulante proporcionou um maior equilíbrio hormonal nas plantas que conseqüentemente promoveu incrementos da produtividade ao utilizar a dose de 4,8 L ha⁻¹ com a lâmina de 120% obtendo valores de 20,42 t ha⁻¹ no período quente e 88% da ETc valor de 10,62 t ha⁻¹ no período frio. Os frutos colhidos no período frio apresentaram polpa consistente até 100% da ETc com maior valor de 36,84 N. Para as condições do presente estudo, recomenda-se o cultivo do melão 'pele de sapo' entre os meses de setembro a dezembro propondo-se o uso da lâmina de 120% da ETc com a dose de bioestimulante 4,8 L ha⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: Ciclos; irrigação; produtividade; pós-colheita.

ABSTRACT: In the valley of the São Francisco underworld the melon (*Cucumis Melo* L.) has been cultivated with a lower intensity in the months with colder climate. The use of irrigation management techniques associated with new inputs can minimize

the different seasonal periods effects on cultivated plants. Thus, the present study aimed to evaluate the production and post-harvest responses of melon 'frog skin' submitted to irrigation slides and doses of biostimulant in different seasonalities. In the plots four levels of irrigation (60, 80, 100 and 120% of crop evapotranspiration - ETc) were used, subplots five doses of the biostimulant Stimulate (0; 0.6; 1.2, 2.4 and 4.8 L ha⁻¹), and the sub-subplots the periods of hot and cold cultivation. The variables evaluated were: total, commercial, average commercial fruit weight, total soluble solids, pH, titratable acidity and pulp firmness. There was no influence of the treatments on the pH and average weight of the fruit. Under the most favorable climate conditions the highest yield and post-harvest quality was observed in the cultivation in the warmer period. The use of the biostimulant provided a greater hormonal balance in the plants that consequently promoted productivity increases when using the dose of 4.8 L ha⁻¹ with the 120% blade obtaining values of 20.42 t ha⁻¹ in the hot period and 88% of the ETc value of 10.62 t ha⁻¹ in the cold period. The fruits harvested in the cold period presented consistent pulp up to 100% of the ETc with the highest value of 36.84 N. For the conditions of the present study, it is recommended the cultivation of 'toad skin' melon from September to December, proposing the use of the 120% ETc level with the biostimulant dose 4.8 L ha⁻¹.

KEYWORDS: Cycles; irrigation; productivity; post harvest.

1. INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis Melo* L.) é uma cultura bastante apreciada pelo seu sabor adocicado e pelas suas características nutricionais e funcionais. As variedades mais cultivadas no semiárido Nordeste são os tipos amarelo que é o mais produzido, 'pele de sapo' segundo mais procurado, seguindo do Cantaloupe, Oranje e Gália (PADUAN et al., 2007). O 'Pele de sapo', também conhecido como verde espanhol 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. A faixa ótima para o desenvolvimento do meloeiro é de 25 a 35°C, e umidade em torno de 65 a 75%. Fora desses padrões às plantas podem

apresentar problemas com pragas, redução das taxas fotossintéticas, tamanho e qualidade dos frutos (ARAÚJO et al. 2011; COSTA et al. 2008). Entretanto, há uma necessidade de estudos mais aprofundados testando novas técnicas de manejo como o objetivo de aumentar a produção nas diferentes épocas de cultivo.

Na prática de irrigação, isso é possível com o uso das lâminas que possibilitam determinar a quantidade de água que deve ser aplicada conforme a necessidade hídrica da planta podendo elevar os seus níveis de massa seca e produtividade assim como também a qualidade dos frutos (MEDEIROS et al. 2007; SIQUEIRA et al. 2009; JUNIOR et al. 2013).

Souza et al. (2010) ao testar lâminas de irrigação e doses de potássio em melão amarelo observou incremento de 82% na produtividade ao utilizar a lâmina máxima de 150% da ETc. Morais et al. (2008), ao utilizarem diferentes lâminas de irrigação no cultivo da melancia verificaram maior rendimento nas lâminas de 134% da ETc. Fang et al. (2010), ao estudarem variação da umidade do solo com base na capacidade de campo nos diferentes estágios de crescimento das culturas de milho, concluíram que a aplicação de 80% da lâmina de água durante o crescimento promoveu maiores rendimentos e eficiência do uso da água.

Além do manejo adequado da água, diversos trabalhos têm apontando como tecnologia promissora para a agricultura o uso de bioestimulantes oriundos da mistura de reguladores vegetais, minerais, aminoácidos e outras substâncias que têm sido testados nas diferentes fases das culturas. Esses produtos podem atuar no metabolismo e na estrutura das plantas, elevando a capacidade de absorção de água, nutrientes e tolerância ao estresse hídrico.

Horgus et al. (2013) constataram aumentos de 24,32% no rendimento de híbridos de melancia que foram tratadas com aplicações foliares de um produto a base de aminoácidos naturais e nutrientes. Gonzalez et al. (2015), observaram aumentos da produtividade em pepino cultivado fora de época, ao aplicarem doses de quitosana. Aumentos no tamanho de frutos de melão amarelo tratados com Crop Set® na pré-colheita foram verificados por Aroucha et al. 2018.

Dessa forma, a aplicação da lâmina de água necessária e utilização dos bioestimulantes no melão 'pele de sapo' seria uma opção para auxiliar as plantas a maximizar o seu crescimento, desenvolvimento e rendimento produtivo. Tais

características acarretam em um aumento da qualidade dos frutos e diminuição dos prejuízos causados pelos estresses abióticos (SANTOS et al. 2013).

Sendo assim, diante da necessidade de estudos quanto ao uso dos bioestimulantes e demanda hídrica do melão 'pele de sapo', o presente estudo objetivou avaliar as respostas de produção e pós-colheita do melão 'pele de sapo' submetido a lâminas de irrigação e doses de bioestimulante em diferentes períodos sazonais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado na Fazenda experimental da Embrapa Semiárido, no Projeto de irrigação Mandacaru, localizado na cidade de Juazeiro, BA, com coordenadas geográficas 09°24' de latitude S, 40°26' de longitude W. De acordo com a classificação climática de Köppen o clima da região é do tipo BSw^h, com temperaturas elevadas, chuvas escassas e mal distribuídas, concentrando-se nos meses de novembro a abril, com precipitação média anual em torno de 500 mm distribuída irregularmente ao longo do ano (LOPES, 2014).

Antes da implantação dos experimentos foram realizadas análises químicas de solo (Tabela 1) e a partir dos níveis encontrados foi realizada a adubação via fertirrigação de 260 kg ha⁻¹ de sulfato de potássio, 116 kg ha⁻¹ de MAP e 307 kg ha⁻¹ de Ureia e no segundo a mesma orientação para MAP, seguidas de 396 kg ha⁻¹ de Ureia e 300 kg ha⁻¹ de sulfato de potássio. As adubações de cobertura foram iniciadas após 22 dias do transplântio das mudas onde foram fracionadas em duas aplicações semanais, durante cinco semanas.

O preparo da área consistiu em 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 com 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 tratos culturais, pulverizações, para controle de fitopatógenos além da limpeza da área quando era necessário.

Tabela 1. Análise de solo com diferentes níveis de profundidades, referente aos dois ciclos de cultivo do melão tipo ‘Pele de sapo’, híbrido Juazeiro.

Parâmetros							
-----	pH	M.O.	P	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Profundidades	-----	g/kg	--mg dm ⁻³ --	-----cmol _c dm ⁻³ -----			
0-20 *C1	7,4	12,6	17	0,39	1,76	35,1	8,1
20-40 C1	7,5	6,8	11	0,30	0,31	35,8	8,3
0-20 C2	7,2	8,4	19	0,19	0,23	30,0	9,3
20,40 C2	7,5	6,2	15	0,22	0,17	32,4	7,6

*C1 = ciclo 1, C2 = ciclo 2.

Os experimentos foram conduzidos em dois ciclos, sendo o primeiro (período quente) conduzido no período de temperaturas mais elevadas e maior radiação, (setembro a dezembro 2016) e o segundo (período frio) instalado no período que compreendeu a menor incidência solar e temperatura, (maio a julho de 2017). Os dados climatológicos foram obtidos da estação meteorológica do campo experimental próxima ao local de cultivo (Figura 1).

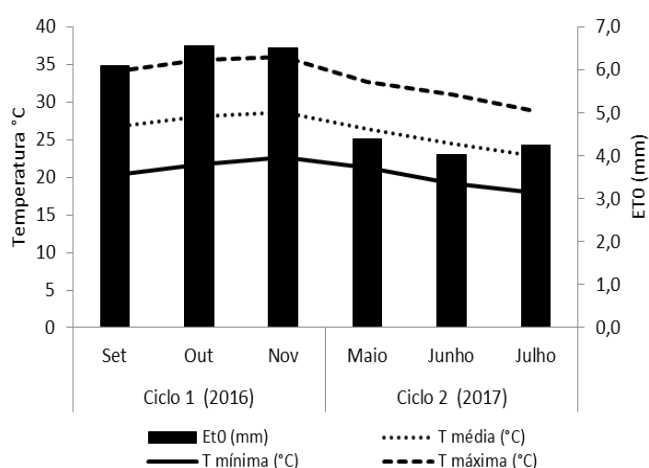


Figura 1. Evapotranspiração de referência (ET0), temperaturas médias, máximas e mínimas mensais referentes aos ciclos de cultivo. Dados coletados em estação meteorológica próxima ao local do experimento, Juazeiro-BA.

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, fez-se o transplante das mudas para a área experimental utilizando o espaçamento 2,0 m por 0,3m.

O sistema de irrigação foi do tipo localizado 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 com base no método de Penman Monteith a partir de dados climáticos da estação meteorológica, próximo ao local do experimento. O Kc adotado a partir de dados da ETc foi o recomendado por Miranda et al. (2001).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas sub-subdivididas, sendo as parcelas quatro lâminas de irrigação (60 (L1); 80 (L2); 100 (L3); 120% (L4) da evapotranspiração de cultura – (ETc) respectivamente, as subparcelas cinco doses do bioestimulante Stimulate (0; 0,6; 1,2; 2,4 e 4,8 L.ha⁻¹) e as sub-subparcelas dois períodos de cultivo (período quente e frio). O experimento foi realizado com quatro repetições sendo seis plantas por subparcela de modo que os tratamentos permaneceram isolados pela bordadura.

Utilizou-se é um bioestimulante vegetal Stimulate® na forma líquida produzida pela Stoller do Brasil Ltda, que possui na sua composição três reguladores vegetais nas respectivas concentrações: por 90 mg L⁻¹ de cinetina (citocinina), 50 mg L⁻¹ de ácido indolbutírico (auxina) e 50 mg L⁻¹ de ácido giberélico (giberelina). As aplicações ocorreram nas seguintes fases reprodução da cultura: no início da floração (masculinas), no final da floração (femininas) e no início da frutificação (frutas do tamanho de uma bola de sinuca).

Foram realizadas avaliações de produção coletando-se os dados das seis plantas úteis da subparcela. Os parâmetros foram produtividade total (PT) e comercial (PC), estimadas através da pesagem de frutos totais de cada parcela, e seleção de frutos comerciais analisando aparência e massa individual, peso médio dos frutos (PMF) através do quociente entre a massa e número de frutos comerciais.

Para as análises pós-colheita, foram selecionados dois frutos os quais foram caracterizados quanto à sua firmeza de polpa (FP), com auxílio do penetrômetro, onde os resultados obtidos em libra (Lbf), 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 e

realizando-se leituras de solúveis totais (SST), através de 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 de acordo com metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Para comparação entre lâminas e as doses de bioestimulante as médias foram submetidas à análise estatística de regressão linear e quadrática até 5% de probabilidade, na avaliação entre ciclos utilizou-se o teste de Tukey (até 5% de probabilidade), por meio do programa computacional Sisvar versão 7.7 (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão apresentadas as lâminas de água aplicadas no melão durante os ciclos, estimadas a partir da ETc que foi calculada através do kc e da evaporação do tanque classe A. Percebe-se no período frio o volume total de água aplicado foi reduzido em 45%, em consequência das baixas ETc registradas nessa época (Figura 1).

Tabela 2. Lâminas de água aplicadas nos diferentes tratamentos para o cultivo do melão no período quente e período frio.

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

As variáveis peso médio do fruto (PMF) e pH relacionadas as características de rendimento das plantas e qualidade dos frutos de melão 'pele de sapo', não apresentaram interação significativa com as doses de bioestimulante vegetal e lâminas de água. Na análise de comparação entre os períodos de cultivo todas as variáveis foram significativas entre si conforme o teste de T ($p > 0,05$).

Os resultados de produtividade do período quente e período frio estão expostos na Figura 2. Quanto as repostas da planta a interação entre o bioestimulante e as lâminas de irrigação na produtividade total (PT) e produtividade comercial (PC), observou-se que na lâmina de 120% do Kc e a dose de 4,8 l ha⁻¹ do bioestimulante foi a que apresentou melhor resultado com uma média de produtividade de 20,42 e 18,8 t ha⁻¹. Também foi observado que a redução das lâminas de irrigação promoveu um decréscimo significativo da produção para todas as dosagens aplicadas.

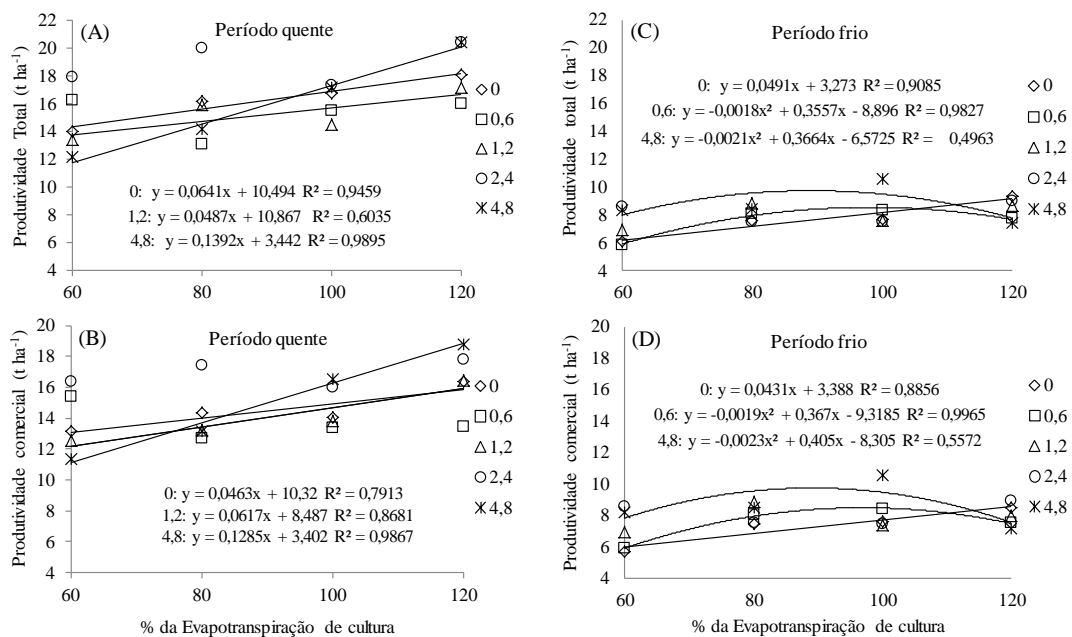


Figura 2. Produtividade Total (A, C) e comercial (B, D) de melão ‘pele de sapo’ submetido a diferentes lâminas de irrigação 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura (ETc) e doses de bioestimulante vegetal 0,0; 0,6; 1,2; 2,4 E 4,8 L ha⁻¹ no período quente e período frio.

Isso indica que o produto pode ter aumentado a área de absorção de água e em função do volume de água constante no solo, provavelmente houve um aumento da disposição de nutrientes para a planta, elevando também as taxas fotossintéticas e o desenvolvimento produtivo da mesma.

Do ponto de vista econômico, para a comercialização significa um aumento de 12,54% no lucro equivalente a R\$5125,00 ha⁻¹ considerando o valor de R\$2,50 kg⁻¹. Além disso, a produtividade encontrada no presente estudo está de acordo com

os resultados encontrados por Nunes et al. (2011), que avaliaram doze linhagens de melão pele de sapo verificaram produtividade de 14,18 a 48,37 t ha⁻¹.

Já no período frio, os maiores valores de PT e PC (Figura 2C e 2D) de 10,62 e 10,54 t ha⁻¹ foram obtidos na dose de 4,8 L ha⁻¹ com as respectivas lâminas estimadas de 87,24 e 88,03% da ETc. Esse resultado pode estar relacionado as condições climáticas do período que pode ter limitado o efeito benéfico do bioestimulante quanto a maior eficiência na absorção, transporte e acúmulo de água nos tecidos das plantas da variedade estudada.

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 bioestimulante pode ser indicado como uma alternativa para incremento de produtividade do melão pele de sapo híbrido Juazeiro visto que nos dois ciclos de cultivo as doses promoveram valores superiores ao das plantas em que não foi aplicado o produto.

Ataíde et al. (2006), avaliando o efeito de um produto a base de cinetina, ácido giberélico e ácido indolbútrico na indução floral e produtividade do maracujazeiro, não verificaram influências significativas. No entanto, Mazuela et al. (2012), observaram que a aplicação de bioestimulante promoveu um incremento na produção total em toneladas de tomates.

Sánchez e Pérez também (2015) obtiveram um maior número de frutos para melões tratados com bioativadores Algamix e Engordone. Sendo assim, a partir dos trabalhos citados é possível afirmar que o bioestimulante pode ser promissor no desenvolvimento e produção das culturas conforme a espécie e fase fenológica que é aplicado.

Com relação ao melhor desempenho das plantas ter sido observado ao utilizar a lâmina máxima com o bioestimulante, trabalhos como o de Araújo et al. (2010), ao testarem diferentes volumes de água também verificaram aumento de 31% no rendimento final de melão rendilhado na irrigação com 120% da ETc. Assim como Teodoro et al. (2004), ao estudarem utilização de seis lâminas de irrigação no cultivo da melancia, observaram aumento crescente da produtividade.

Contudo, comparando com dados de produtividade de outros trabalhos os valores no presente estudo observados foram inferiores aos encontrados por Nunes

et al. (2004) que obtiveram PT de 28,58 t ha⁻¹ para o híbrido Tendency do tipo pele de sapo e Neto et al. (2013) que constataram médias na PT de 33,79 e 35,86 t ha⁻¹ para os híbridos Sancho e Medellín.

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

Com relação à comparação da produtividade entre os ciclos ilustradas na Figura 3, percebe-se que houve uma redução de mais de 50% do período quente para o período frio tanto na PT como na PC. Dessa forma, a cultura pode ter sido afetada pelo cultivo no período frio. Além disso, apenas a PT e PC no cultivo em período quente atenderam as expectativas para a produção do Nordeste que deve variar de 17 a 30 t ha⁻¹ (DIAS, 1998), tornando-se esse o mais propício para o cultivo do melão 'pele de sapo'.

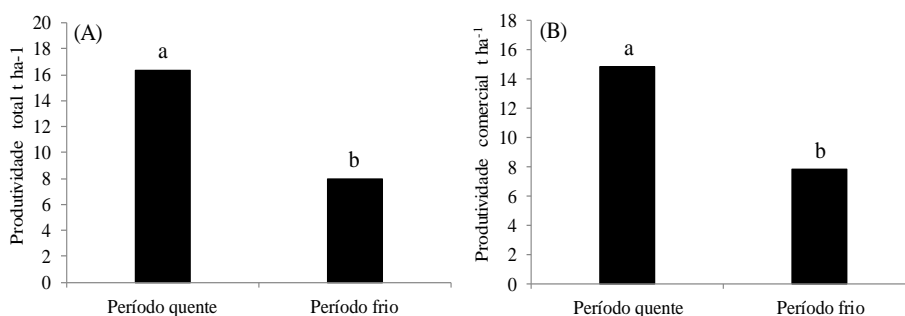


Figura 3. Produtividade total (A) e comercial (B) de melão 'pele de sapo' submetido a diferentes lâminas de irrigação 60%, 80%, 100% e 120% da Evapotranspiração de cultura e doses de bioestimulante 0,0; 0,6; 1,2; 2,4 E 4,8 L ha⁻¹ nos dois ciclos de cultivo.

Outro fator que contribuiu para a baixa produtividade na época fria foi a forte incidência de pragas e doenças como a mosca branca (*Bemisia argentifolii*), broca dos frutos (*Diaphania sp.*) e míldio, que de acordo com Silveira et al. (2009), essas são as mais frequentes no cultivo do meloeiro no Vale do São Francisco. Ademais, o

que pode ter favorecido tais infestações foram à alta umidade relativa dos meses de maio a julho conforme climograma representado Figura 1.

Carmo et al., (2017), ao avaliarem a produção de cultivares de melão em Roraima, observaram média de PC 15,79 t ha⁻¹, que também consideraram um valor baixo para o melão ‘pele de sapo’ Juazeiro. De acordo com os autores, o resultado insatisfatório da baixa produtividade foi relacionado às características ambientais, destacando o clima da região.

Para as variáveis pós-colheita, o teor de sólidos solúveis totais (SST) foi significativo na interação entre os tratamentos no período quente como mostrado na Figura 4. Verifica-se a lâmina calculada de 93% da ETc com a dose de 4,8 L ha⁻¹ proporcionaram o teor máximo de 9,23°brix (SST).

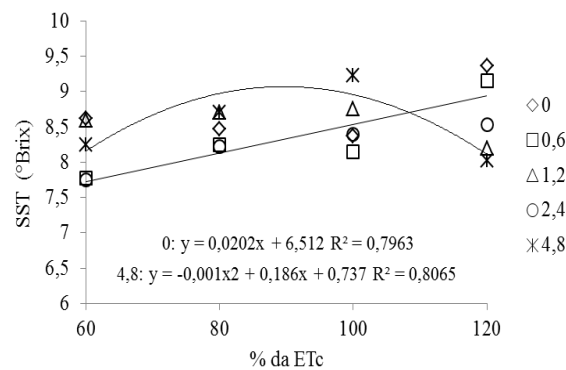


Figura 4. Teor de sólidos solúveis totais (SST) de melão pele de sapo submetido a diferentes lâminas de irrigação 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura (ETc) e doses de bioestimulante 0,0; 0,6; 1,2; 2,4 E 4,8 L ha⁻¹ no período quente.

Apesar disso, ainda analisando a Figura 4, lâmina de 120% percebe-se que mesmo com o aumento proporcionado pelo bioestimulante, esse valor não foi superior ao verificado nos frutos colhidos das parcelas que não foram submetidas à aplicação do produto (dose 0). Dessa forma, diferente do que ocorreu nos resultados da produtividade a aplicação do bioestimulante não foi promissora para elevar ao máximo os teores de sólidos solúveis totais. Talvez, as doses estimadas para o tipo de produto utilizado não foram suficientes para potencializar as reações dos ácidos orgânicos durante o amadurecimento dos frutos.

Resultado que difere do estudo realizado por Vendruscolo et al., (2017) onde 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 de 11,20°brix ao aplicarem a lâmina de água de 100% da ETc em plantas de meloeiro amarelo híbrido Sunrise em que não foi aplicada dose de silício.

Pelo contrário Tecchio et al., (2006) constataram reduções de 7,18% nos teores de SST em cachos de uva 'Niagara Rosada'. Sendo assim, pode-se destacar que o efeito do bioestimulante pode ser positivo ou negativo conforme a espécie estudada. Contudo as repostas positivas devem-se as funções de alongamento e divisão celular promovida pelos fitormônios presentes no produto, que induzem as plantas um aumento da área foliar, fotossíntese e conseqüentemente uma maior quantidade de fotoassimilados disponível para os frutos (CALVO et al., 2014).

Com relação aos padrões de exigência para o mercado consumidor os resultados do presente estudo estão satisfatórios quanto a exigência geral para a comercialização de melão que é de 9°brix (MENEZES et al., 2000). Por outro lado, encontra-se abaixo do padrão específico para o mercado Europeu que é a partir de 11°brix (SANTOS et al., 2014).

No entanto, os autores destacam que apesar dessa condição, na prática, esses valores de SST abaixo de 11°brix são indicados para exportação, visto que atualmente novos híbridos têm sido lançados em virtude de existir poucas opções adaptadas para o cultivo em regiões de clima mais seco como o Vale do São Francisco. Comparando com outro estudo, esse valor foi superior ao teor mínimo encontrado por Nunes et al., (2011), que constataram médias entre 8,7 a 14,4°brix ao avaliarem linhagens genéticas de melão 'pele de sapo'.

Para a firmeza de polpa (FP), nos frutos colhidos no período quente não foi constatado variação significativa, com média final de 21,16 N. Esse valor foi superior ao encontrado por Aroucha et al., (2018) de 16,37 e 15,98 N nas cultivares Goldex e Iracema de melão amarelo, evidenciando que a variedade de melão 'pele de sapo' caracteriza-se por apresentar frutos mais firmes.

A Figura 5 apresenta os resultados encontrados para período frio, que diferente do período quente a FP se mostrou com uma tendência quadrática onde o percentual de 100% da ETc apresentou o maior valor máximo de 36,84 N que reduziu para os tratamentos com a lâmina de 120% da ETc. Este é um resultado esperado, visto que a consistência de polpa tende a diminuir ao aumentar a lâmina de água.

Esse resultado, encontra-se próximo dos valores de seis linhagens observados por Nunes et al., (2011). Além disso, Medeiros et al., (2012), ao cultivar melão 'pele de sapo' com três lâminas de irrigação, também constataram que no aumento de 281 a 423 mm de água irrigada a FP oscilou de 15,26 a 14,81 N. Apesar desses valores serem inferiores ao presente trabalho, apresentaram o mesmo comportamento com relação a irrigação das plantas com a lâmina máxima que promoveu a redução da FP.

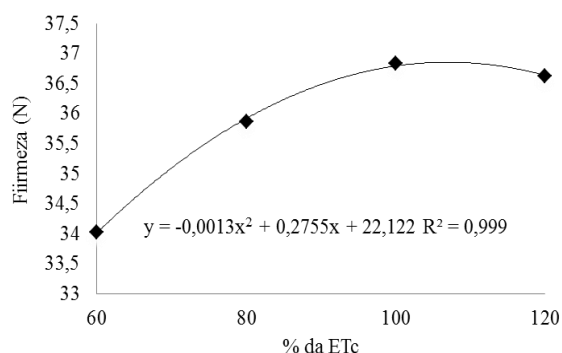


Figura 5. Firmeza de polpa (FP) de melão pele de sapo submetido a diferentes lâminas de irrigação 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura (ETc) e doses de bioestimulante 0,0; 0,6; 1,2; 2,4 E 4,8 L ha⁻¹ no período frio.

Godoy et al., (2010), destaca que a FP é um indicativo de tempo de vida útil do fruto, visto que os frutos mais firmes possuem maior resistência a danos mecânicos e conservação pós-colheita. Logo, de acordo com resultados de outros trabalhos (NUNES et al., 2011; BRAGA et al., 2010; JUNIOR et al., 2006), a FP encontrada no presente experimento atende as normas de mercado.

A acidez total titulável (ATT), no período quente não mostrou alterações mediante os tratamentos, apresentando média final de 0,20g 100⁻¹ mL de ácido cítrico. Esse resultado está relacionado com a variação dos SST observada para esse período, ou seja, os tratamentos proporcionaram um aumento no teor de açúcares dos frutos que consequentemente estabilizou a ATT. Nos teores obtidos para o período frio como exposto na Figura 6, observa-se que houve um melhor ajuste com interação quadrática. Percebe-se que o mesmo valor de 0,15g 100⁻¹ mL foi obtido tanto na dose de 0,6 como na de 4,8 L ha⁻¹.

No entanto, a dose máxima de 4,8 L ha⁻¹ se destaca por ter proporcionado esse resultado na lâmina menor de 82% da ETc. Esse resultado já era esperado

visto que a redução da lâmina 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 Mendlinger e Pasternak (1992),

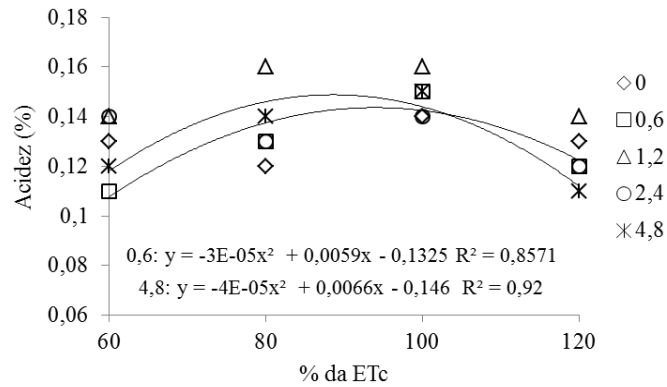


Figura 6. Acidez total titulável (ATT) de melão pele de sapo submetido a diferentes lâminas de irrigação 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura e doses de bioestimulante vegetal 0,0; 0,6; 1,2; 2,4 E 4,8 L ha⁻¹ no período frio.

Resultados semelhantes foram obtidos por Martins et al., (2013), que também observaram aumento do teor de sólidos solúveis totais e acidez total titulável de melancias submetidas à aplicação do produto Crop Set® aumentando a dose. 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).

Em contrapartida, na análise de comparação entre ciclos como apresentado na Figura 7A e 7B, os teores de SST e ATT foram inferiores no período frio com reduções percentuais de 27 e 35%, respectivamente. Esse resultado pode estar relacionado ao ponto de colheita dos frutos, que pelas condições de baixa temperatura e aumento da umidade não foi possível obter a maturação ideal para consumo *in natura*. Porém, apesar da redução, o teor de ATT Figura 7C (0,13g 100⁻¹ mL) se encontra dentro dos padrões para a comercialização.

No entanto, a média de SST ilustrado na Figura 7B (6,20°brix) está bem abaixo do teor recomendado para comercialização (9°brix). Nunes et al., (2008), destacam que os sólidos solúveis totais são um parâmetro de qualidade e sua concentração nos frutos determina o flavor que é o sabor conferido ao fruto. Logo, no período frio os frutos não estavam adequados para serem comercializados.

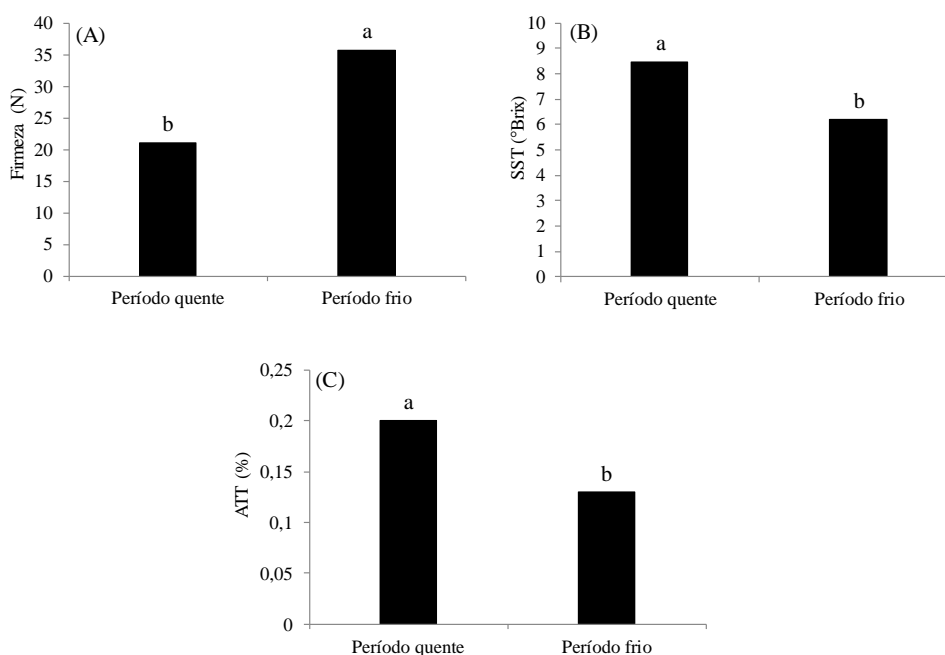


Figura 7. Firmeza (A), sólidos solúveis totais (B) e Acidez total titulável (C) de melão pele de sapo submetido a diferentes lâminas de irrigação 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura (ETc) e doses de bioestimulante 0,0; 0,6; 1,2; 2,4 E 4,8 L ha⁻¹ em dois ciclos de cultivo.

A Firmeza de polpa (FP) foi o único parâmetro que se mostrou superior no segundo ciclo, no entanto ambos mostraram-se de acordo com os resultados encontrados na literatura. Contudo, é importante salientar que a alta FP nos frutos, indica que estes não estavam totalmente maduros, conferindo uma maior resistência e tempo de armazenamento.

No entanto, isso está condicionado às características que conferem o seu sabor, caso estivessem conforme os padrões organolépticos exigidos para o meloeiro, o que não foi possível pelo baixo teor de SST. Logo, para o cultivo no período frio, objetivando uma maior qualidade dos frutos a colheita poderia ter sido realizada em um período mais tardio com relação ao período quente.

O pH e o peso médio variaram apenas entre os ciclos. Na Figura 8, o peso médio (PM) apresentou médias de 3,06 e 1,4 kg fruto⁻¹ nos períodos quente e frio respectivamente, indicando que no último os frutos reduziram o tamanho. Dessa forma, esses valores corroboram com os resultados da produtividade evidenciada pela Figura 2, que se apresentou maior no período quente.

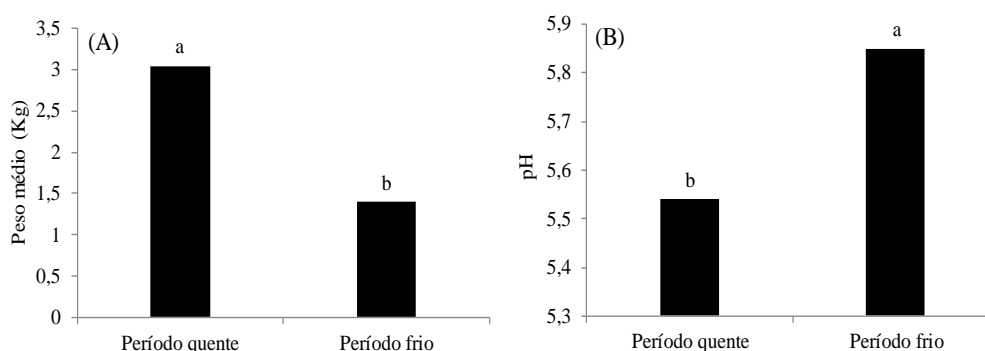


Figura 8. Peso médio do fruto em Kg (A) e pH (B) de melão pele de sapo submetido a diferentes lâminas de irrigação 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura (ETc) e doses de bioestimulante vegetal 0,0; 0,6; 1,2; 2,4 E 4,8 L ha⁻¹ nos dois períodos de cultivo.

Para comercialização, Nunes et al., (2011) destacam que melões da variedade ‘pele de sapo’ são exportados no porto de Natal para a Europa com massa entre 2,5 a 3,5 kg. Assim, podemos inferir que no presente trabalho, apenas no cultivo do período quente, os frutos estão 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 8A), as diferenças observadas entre os ciclos estão paralelamente relacionadas com os resultados verificados para a acidez (Figura 8C) que foi menor no período frio e conseqüentemente o pH aumentou. Relacionando os resultados do pH com os demais parâmetros de firmeza e SST (Figura 8) que também apresentaram diferenças entre os ciclos, certamente para o 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.

Comparando com outros trabalhos, para o melão ‘pele de sapo’ Medeiros et al. (2012) registraram valores entre 6,58 a 6,92 para a cultivar Sancho. Já Silva et al.

(2011), observaram pH de 6,17 para a mesma variedade. Esses resultados foram superiores quando comparados com o presente trabalho, mostrando que o pH pode variar entre os diferentes híbridos de uma mesma variedade e que o híbrido Juazeiro caracteriza-se por apresentar-se com característica mais ácida, que confere um menor tempo de vida útil após a colheita.

Observa-se que as diferenças de produtividade e dos atributos pós-colheita observadas pode ter sido em decorrência da época de plantio no segundo ciclo. Costa et al., (2012), relatam que isso é comum acontecer, pois a maturação e amadurecimento, bem como as diversas reações fisiológicas e bioquímicas dos frutos, síntese de enzimas e hormônios são sensivelmente influenciadas por fatores sazonais e ambientais.

Conforme dados coletados junto à estação meteorológica local, as variáveis climáticas foram desfavoráveis durante cultivo no período frio, devido à alta umidade registrada com média de 78,75% de UR, que se encontra acima da faixa ótima considerada por Costa (2000), de 65 a 75% (UR). A temperatura permaneceu com valores de 17,9° a 31,0°C, onde o menor valor também ficou abaixo da mínima referente ao recomendado de 25°C indicado pelo mesmo autor.

Além do mais, Cardoso e Silva, relatam que embora, algumas espécies das cucurbitáceas se desenvolvam em situações de temperaturas inferiores, o meloeiro é a mais exigente quanto a altas temperaturas (CARDOSO E SILVA, 2003). Outro fator que contribuiu foi o menor volume das lâminas irrigadas. Em virtude das baixas evaporações do tanque classe A (figura 1), as lâminas foram abaixo da quantidade de água que satisfaz a necessidade hídrica do meloeiro durante todo o ciclo que varia de 300 a 550 mm (ARAUJO et al., 2008).

No entanto, o uso de bioestimulantes consorciado com as lâminas de irrigação foi promissor para aumentar a produtividade do melão 'pele de sapo' em ambas as épocas estudadas. Do ponto de vista econômico, o uso do produto pode ser indicado como uma alternativa inovadora durante o cultivo do melão, no entanto para obter uma maior rentabilidade e ocorrência mínima de pragas e doenças é preferível que o plantio seja realizado no período mais quente.

4. CONCLUSÕES

O bioestimulante promoveu efeito positivo na produtividade do melão 'pele de sapo' híbrido Juazeiro até a concentração de 4,8 L ha⁻¹. A qualidade dos frutos é influenciada pelo aumento da ATT.

Para ambos os períodos se indica a dose de 4,8 L ha⁻¹ com lâmina de 120% da ETc para o cultivo no período quente e lâmina abaixo de 100% de ETc no período frio.

Para o plantio nos meses de maio a julho, o cultivo não é viável por necessitar de um controle fitossanitário mais rigoroso devido ser o período sazonal mais propício a ocorrência de pragas que contribui para redução da produtividade comercial.

5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. L. P. et al. **Produção integrada de melão no Vale do São Francisco: manejo e aspectos socioeconômicos**. Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico, cap. 3, p. 43-50, 2008.

ARAÚJO, S. V. F.; CAMPOS, D. F. A Cadeia Logística do Melão Produzido no Agropolo Fruticultor Mossoró/Açu. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 42, n. 3, p. 505-530, 2011.

ARAÚJO, W. F. et al. Manejo da irrigação do meloeiro com base na evaporação do tanque classe A. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 495-499, 2010.

AROUCHA, E. M. M. et al. Pre-Harvest Application of Plant Biostimulant on the Quality and Shelf-Life of Yellow Melon (*Cucumis melo* L.). **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. 2, p. 252, 2018.

ATAÍDE, E. M. et al. Efeito de giberelina (GA3) e do bioestimulante Stimulate na indução floral e produtividade do maracujazeiro-amarelo em condições de safra normal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.3 p. 343-346, 2006.

BRAGA, M. B. Produtividade e qualidade do melão submetido a diferentes tipos de cobertura do solo. **Irriga**, v. 15, n. 4, p. 422-430, 2010.

CALVO, P.; NELSON, L.; KLOEPPER, J. W. Agricultural uses of plant biostimulants. **Plant and Soil**, v. 383, n. 1-2, p. 3-41, 2014.

CARDOSO, A. I. I.; SILVA, N. Avaliação de híbridos de pepino tipo japonês sob ambiente protegido em duas épocas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.2, p. 171-176, 2003.

CARMO, S. I. L. G. et al. Produção e qualidade de cultivares de melão em Savana de Boa Vista, Roraima. **Revista Agropecuária Técnica**, v.38, n.2, p.78-83, 2017.

COSTA, N. D. et al. Produtividade e qualidade dos frutos de melão em dois métodos de irrigação no Submédio São Francisco. In: Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 605-611, 2012.

COSTA, N. D., et al. **A cultura do melão**. Área de Informação da Sede-Coleção Criar Plantar (INFOTECA-E), p. 17-21, 2008.

DANTAS, D. J. et al. Avaliação da produção e qualidade de híbridos de melão cantaloupe. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 4, p. 132-136, 2012.

DIAS, R. C. **O agronegócio do melão no Nordeste: análise prospectiva de sistemas naturais de cadeias produtivas**. Brasília, DF: Embrapa, 1998. 710 p.

FANG, Q. et al. Irrigation strategies to improve the water use efficiency of wheat-maize double cropping systems in North China Plain. **Agricultural Water Management**, v. 97, n. 8, p. 1165-1174, 2010.

GODOY, A. E. et al. Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de mamões Golden. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 3, p. 682-691, 2010.

GONZÁLEZ, L. G. et al. Evaluación de tres dosis del bioestimulante Quitosana en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en un periodo tardío. **Revista Amazónica Ciencia y Tecnología**, v. 1, n. 2, p. 42-48, 2015.

HORGOS, A. et al. Study on the productive and qualitative potential of some watermelon hybrids under the impact of biostimulating treatments. **Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology**, v. 17, n. 1, p. 81-87, 2013.

JÚNIOR, M. V. et al. Lâminas de irrigação e frequência de aplicação no crescimento do meloeiro. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 7, n. 1, p. 42-53, 2013.

JÚNIOR, S. R. et al. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p. 286-289, 2006.

LOZANO, C. S. et al. Produtividade e qualidade de melão sob doses de silício e lâminas de irrigação em ambiente protegido. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, v. 48, n. 2, p. 140-146, 2018.

MARTINS, J. C. P. et al. Características pós-colheita dos frutos de cultivares de melancia, submetidas à aplicação de bioestimulante. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 2, p. 18-24, 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, 2012.

MEDEIROS, J. F. et al. Produção de melão Cantaloupe influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 4, p. 538-543, 2007.

MELO, S. L. M. et al. Parâmetros químicos, físicos e físico-químicos de três variedades de melão. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 6, n. 5, p. 242-246, 2011.

MEDEIROS, J. F. et al. Efeito da lâmina de irrigação na conservação pós-colheita de melão Pele de Sapo. **Horticultura Brasileira**, v.30, n.3, p. 514-519, 2012.

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

MENEZES, J. B. et al. **Características do melão para exportação. Melão pós-colheita**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, p. 13-22, 2000.

MORAIS, N. B. et al. Resposta de plantas de melancia cultivadas sob diferentes níveis de água e de nitrogênio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 3, p. 369-377, 2008.

NUNES, G. H. S. et al. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no agropolo Mossoró-Assu. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 4, p. 744-747, 2004.

NUNES, S. G. H. et al. Divergência genética entre linhagens de melão do grupo Inodorus. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 448-456, 2011.

NUNES, S. G. H. et al. Divergência genética entre linhagens de melão pele de Sapo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p.765-773, 2011.

NUNES, S. G. H. et al. Produtividade e qualidade de frutos de melão pele-de-sapo em duas densidades de plantio. **Revista Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, p.236-239, 2008.

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

SANTOS, M. F. et al. Melhoramento de melão Pele de Sapo na EMBRAPA: perspectivas para o lançamento de híbridos para o Semiárido nordestino. In Embrapa Hortaliças-Artigo em anais de congresso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, p.1974-1981, jul. 2014.

SANTOS, V. M. et al. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de Zea mays L. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 3, p. 307-318, 2014.

SILVEIRA, L. M. D., et al. Levantamento sorológico de vírus em espécies de cucurbitáceas na região do submédio São Francisco, Brasil. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 2, p. 123-126, 2009.

SILVA, F. M. F. M. et al. Gestão participativa do colegiado territorial Sertão São Francisco-Pernambuco. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, v. 3, n. 1, p.71-84, 2017.

SIQUEIRA, C. W. et al. Qualidade de frutos de melão amarelo cultivado em casa de vegetação sob diferentes lâminas de irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 4, p. 1041-1046, 2009.

SOUSA N. G. H. D., et al. Divergência genética entre linhagens de melão pele de Sapo. **Revista Ciência Agrônômica**, v.42, n.3, p.765-777, 2011.

SOUSA, A. E. C. et al. Melon production under effect of irrigation blades and potassium fertilization. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 2, p. 271-278, 2010.

TAIZ, L. et al. Estresse Abiótico. In: TAIZ, L.; ZAIGER, E (Ed.). Fisiologia e desenvolvimento vegetal. **Editora Artmed**, 6ed. Porto Alegre, p.732-761. 2017.

TECCHIO, M. A. et al. Uso de bioestimulante na videira 'Niagara Rosada'. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.6, p. 1236-1240, 2006.

TEODORO, R. E. F. et al. Diferentes lâminas de irrigação por gotejamento na cultura de melancia (*Citrullus lanatus*). **Bioscience Journal**, v. 20, n. 1, p.29-32, 2004.

VENDRUSCOLO, E. P. et al. Amenização de estresse térmico via aplicação de bioestimulante em sementes de meloeiro cantaloupe. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 10, n. 3, p. 241-247, 2016.

VENDRUSCOLO, P. E. et al. Physical-chemical changes in muskmelon fruits under biostimulant applications. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, v. 11, n. 2, p. 459-463, 2017.

6. ARTIGO 4: Produção e pós-colheita de melão amarelo em virtude do efeito sazonal utilizando lâminas de irrigação e bioestimulante

Production and post-harvest of yellow melon by virtue of the seasonal effect using irrigation and biostimulant levels

RESUMO: Para uma produção eficiente de melão é necessário o fornecimento adequado de lâmina de água. Além disso, novos insumos podem até promover o aumento do nível da produtividade em diferentes períodos de cultivo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de lâminas de irrigação e doses de bioestimulante sobre a produção e pós-colheita do melão amarelo Gladial F1 em diferentes períodos sazonais. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em parcelas sub-subdivididas: nas parcelas quatro lâminas de irrigação (60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura - ETc), subparcelas cinco doses do bioestimulante Stimulate (0; 0,6; 1,2; 2,4 e 4,8 L ha⁻¹), e as sub-subparcelas os períodos de cultivo quente e frio. As variáveis avaliadas foram: produtividade total, comercial, peso médio do fruto comercial, sólidos solúveis totais, pH, acidez titulável, firmeza de polpa e eficiência do uso da água. Observou-se que o bioestimulante apresentou pouca influência ao utilizar lâminas maiores e pode ter promovido uma maior absorção de água e nutrientes pelas plantas na menor lâmina de 60% da ETc em virtude da maior eficiência do uso da água verificada. As doses de 2,4 e 0,6 L ha⁻¹ promoveram maior produtividade total e comercial de 17,59 e 16,47 t ha⁻¹ no período quente e de 10,21 e 9,65 t ha⁻¹ no período frio, respectivamente. A dose de 4,8 L ha⁻¹ proporcionou aumento da qualidade em termos de firmeza de polpa de 15,43 e 12,20% para os períodos quente e frio, respectivamente. Objetivando uma maior economia de água, o uso do bioestimulante pode ser indicado nas doses de 2,4 L ha⁻¹ para o período quente e 0,6 L ha⁻¹ no período frio com a lâmina de 60% da ETc, sendo o primeiro mais favorável climaticamente.

PALAVRAS-CHAVE: Cultivo; manejo da água; produtividade; qualidade.

ABSTRACT: For an efficient production of melon it is necessary to supply adequate blade of water. In addition, new inputs may even increase productivity in different growing seasons. The objective of the present work was to evaluate the influence of

irrigation levels and bioestimulant doses on the production and post-harvest of yellow melon Gladial F1 in different seasonal periods. In the plots four levels of irrigation (60, 80, 100 and 120% of crop evapotranspiration - ET_c) were used, subplots five doses of the biostimulant Stimulate (0; 0.6; 1.2, 2.4 and 4.8 L ha⁻¹), and the sub-subplots the periods of hot and cold cultivation. The variables evaluated were: total, commercial, average commercial fruit weight, total soluble solids, pH, titratable acidity, pulp firmness and water use efficiency. It was observed that the biostimulant showed little influence when using larger levels and may have promoted a greater uptake of water and nutrients by the plants in the lower 60% ET_c level due to the greater efficiency of verified water use. The doses of 2.4 and 0.6 L ha⁻¹ promoted higher total and commercial productivity of 17.59 and 16.47 t ha⁻¹ in the hot period and 10.21 and 9.65 t ha⁻¹ in the period respectively. The dose of 4.8 L ha⁻¹ provided an increase in pulp firmness of 15.43 and 12.20% for hot and cold periods, respectively. Aiming for greater water savings, the use of biostimulant can be indicated at the doses of 2.4 L ha⁻¹ for the hot period and 0.6 L ha⁻¹ in the cold period with the 60% of the ET_c level, the first one being more climatically favorable.

KEYWORDS: Cultivation; productivity; quality; water management.

1. INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis Melo* L.), cultivado em diversos países está em oitavo lugar entre espécies produtoras de frutas no mundo. No Brasil é considerada a terceira principal fruta de mesa comercializada. Em termos de comercialização, o Nordeste brasileiro, é a região responsável por 95% da produção do país, destacando como produtores em grande escala os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco (ANDRADE et al., 2005; OLIVEIRA et al. 2017).

Na região do Submédio São Francisco a combinação de altas temperaturas, elevada radiação solar e baixa umidade, proporcionam uma condição climática desejada para obter um pleno desenvolvimento da fruticultura. (MIGUEL et al., 2008). Por esse motivo, o melão é considerado uma fruta de grande importância social e econômica para a região, onde a principal variedade cultivada é o melão amarelo.

De acordo com Silva e Costa (2003), em função das condições edafoclimáticas e da cultivar, a quantidade de água exigida pelo meloeiro varia durante o ciclo de 300 a 550 mm, com maior exigência hídrica nas fases de floração e frutificação. Dessa forma, vários estudos têm sido realizados com o objetivo de demonstrar os benefícios do uso das lâminas de irrigação, avaliando-se diferentes sistemas e volumes de água, para assim determinar a quantidade que satisfaça as necessidades produtivas metabólicas durante o desenvolvimento da cultura (OLIVEIRA et al., 2011; JUNIOR et al., 2012; VILAS BOAS et al., 2014).

Assim como a irrigação, a utilização de novos produtos na agricultura tem sido uma alternativa para atender as demandas de aumento de produção com maiores níveis de qualidade. Os bioestimulantes são produtos sintéticos ou naturais, compostos por reguladores de crescimento vegetais podendo ser acrescidos de outras substâncias como aminoácidos, minerais e proteínas. Quando aplicados em pequenas quantidades nas plantas via solo ou folha, podem produzir efeitos benéficos atuando nas diferentes fases fenológicas como floração e frutificação dos vegetais (SANTOS et al., 2014; RIBEIRO et al., 2017).

Matos et al., (2017), ao avaliarem aplicação de regulador vegetal Biozyme® TF em abobrinha italiana, verificaram a utilização dos hormônios proporcionou incremento no número de flores e no peso médio dos frutos. Em cultivar de melancia Quetzali, Martins et al., (2013), observaram que a aplicação do bioestimulante vegetal Crop Set®, proporcionou redução do comprimento do fruto, e aumento dos teores de sólidos solúveis totais e acidez titulável.

A adoção do sistema de irrigação e volume de água adequado para fins de manejo na produção agrícola associado à utilização de produtos como os bioestimulantes pode ser determinante no desenvolvimento e qualidade dos frutos. Gondim et al., (2009), testando volumes de 100, 84 e 68% da ET_c, observaram que as lâminas de irrigação afetaram os parâmetros espessura de polpa e teor de sólidos solúveis, com valores mais expressivos na lâmina de 68%.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de lâminas de irrigação e doses de bioestimulante sobre a produção e pós-colheita do melão amarelo Gladial F1 em diferentes períodos sazonais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado na Fazenda experimental da Embrapa Semiárido, no Projeto de irrigação Mandacaru, localizado na cidade de Juazeiro, BA, com coordenadas geográficas 09°24' de latitude S, 40°26' de longitude W. De acordo com a classificação climática de Köppen o clima da região é do tipo BSw^h, com temperaturas elevadas, chuvas escassas e mal distribuídas, concentrando-se nos meses de novembro a abril, com precipitação média anual em torno de 500 mm distribuída irregularmente ao longo do ano (LOPES, 2014).

Antes da implantação dos experimentos foram realizadas análises químicas de solo (Tabela 1) e a partir dos níveis encontrados recomendou-se a adubação via fertirrigação de 260 kg ha⁻¹ de sulfato de potássio, 116 kg ha⁻¹ de MAP e 307 kg ha⁻¹ de Ureia e no segundo a mesma orientação para MAP, seguidas de 396 kg ha⁻¹ de Ureia e 300 kg ha⁻¹ de sulfato de potássio. As adubações de cobertura foram iniciadas após 22 dias do transplântio das mudas onde foram fracionadas em duas aplicações semanais, durante cinco semanas.

Tabela 1. Análise de solo com diferentes níveis de profundidades, referente aos dois ciclos de cultivo do melão tipo 'Pele de sapo', híbrido Juazeiro.

Parâmetros							
-----	pH	M.O.	P	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Profundidades	-----	g/kg	--mg dm ⁻³ --	-----cmol _c dm ⁻³ -----			
0-20 *C1	7,4	12,6	17	0,39	1,76	35,1	8,1
20-40 C1	7,5	6,8	11	0,30	0,31	35,8	8,3
0-20 C2	7,2	8,4	19	0,19	0,23	30,0	9,3
20,40 C2	7,5	6,2	15	0,22	0,17	32,4	7,6

*C1 = ciclo 1, C2 = ciclo 2.

O preparo da área consistiu em 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 com 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, pulverizações, para controle de fitopatógenos além da limpeza da área quando era necessário.

Os experimentos foram conduzidos em dois ciclos, sendo o primeiro (período quente) conduzido no período de temperaturas mais elevadas e maior radiação, (setembro a dezembro 2016) e o segundo (período frio) instalado no período que compreendeu a menor incidência solar e temperatura, (maio a julho de 2017). Os dados climatológicos foram obtidos da estação meteorológica do campo experimental próxima ao local de cultivo (Figura 1).

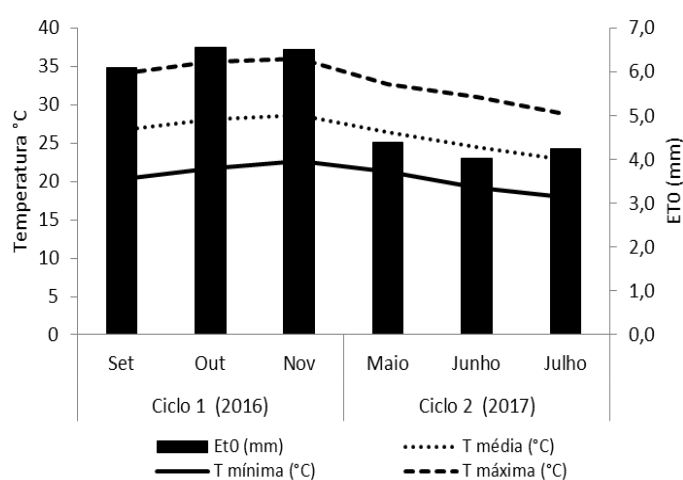


Figura 1. Evapotranspiração de referência (ET₀), temperaturas médias, máximas e mínimas mensais referentes aos ciclos de cultivo. Dados coletados em estação meteorológica próxima ao local do experimento, Juazeiro-BA.

Sementes da variedade de melão tipo amarelo híbrido Gladial F1 foram utilizadas para semeadura em bandejas de polietileno, com 200 células. Após 10 dias, fez-se o transplante das mudas para a área experimental utilizando o espaçamento 2,0 m por 0,3m.

O sistema de irrigação foi do tipo localizado 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 com base no método de Penman Monteith a partir de dados climáticos da estação meteorológica, próximo ao local do experimento. O K_c adotado a partir de dados da ET_c foi o recomendado por Miranda et al. (2001).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas sub-subdivididas, sendo as parcelas quatro lâminas de irrigação (60 (L1); 80 (L2); 100 (L3); 120% (L4) da evapotranspiração de cultura – (ETc) respectivamente, as subparcelas cinco doses do bioestimulante Stimulate (0; 0,6; 1,2; 2,4 e 4,8 L ha⁻¹) e as sub-subparcelas dois períodos de cultivo (período quente e frio). O experimento foi realizado com quatro repetições sendo seis plantas por subparcela de modo que os tratamentos permaneceram isolados pela bordadura.

Utilizou-se é um bioestimulante vegetal Stimulate® na forma líquida produzida pela Stoller do Brasil Ltda, que possui na sua composição três reguladores vegetais nas respectivas concentrações: por 90 mg L⁻¹ de cinetina (citocinina), 50 mg L⁻¹ de ácido indolbutírico (auxina) e 50 mg L⁻¹ de ácido giberélico (giberelina). As aplicações ocorreram nas seguintes fases reprodução da cultura: no início da floração (masculinas), no final da floração (femininas) e no início da frutificação (frutas do tamanho de uma bola de sinuca).

Foram realizadas avaliações de produção coletando-se os dados das seis plantas úteis da subparcela. Os parâmetros foram produtividade total (PT) e comercial (PC), estimadas através da pesagem de frutos totais de cada parcela, e seleção de frutos comerciais analisando aparência e massa individual, peso médio dos frutos (PMF) através do quociente entre a massa e número de frutos comerciais.

Para as análises pós-colheita, foram selecionados dois frutos os quais foram caracterizados quanto à sua firmeza de polpa (FP), com auxílio do penetrômetro, onde os resultados obtidos em libra (Lbf), 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 e realizando-se leituras de sólúveis totais (SST), através de 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 de acordo com metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Também foi avaliada a eficiência do uso da água (EUA) através da relação entre a produtividade e lâmina de irrigação (kg há⁻¹ mm⁻¹) para produtividade comercial e produtividade total.

Para comparação entre lâminas e as doses de bioestimulante as médias foram submetidas à análise estatística de regressão linear e quadrática até 5% de probabilidade, na avaliação entre ciclos utilizou-se o teste de Tukey (até 5% de probabilidade), por meio do programa computacional Sisvar versão 7.7 (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão apresentadas as lâminas de água aplicadas no melão durante os ciclos, estimadas a partir da ETc que foi calculada através do kc e da evaporação do tanque classe A. Percebe-se que no período frio o volume total de água aplicado foi reduzido em 45%, em consequência das baixas ETc registradas nessa época (Figura 1).

Tabela 2. Lâminas de água aplicadas nos diferentes tratamentos para o cultivo do melão no período quente e período frio.

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

As variáveis peso médio do fruto (PMF), acidez total titulável (ATT), pH e sólidos solúveis totais (SST) relacionadas as características de rendimento das plantas e qualidade dos frutos de melão 'pele de sapo', não apresentaram interação significativa entre as doses de bioestimulante vegetal e lâminas de água. Na análise de comparação entre os períodos de cultivo (quente e frio), todas as variáveis foram significativas entre si conforme o teste de T ($p > 0,05$).

Os resultados da produtividade total (PT) e comercial (PC) no período quente e período frio estão apresentados na Figura 2. Para o período quente, na interação entre os tratamentos, (Figura 2A e 2B), a dosagem do bioestimulante de $1,2 \text{ L ha}^{-1}$

possibilitou as plantas apresentarem uma produtividade de 17,34 t ha⁻¹ quando submetidas à irrigação com 120% da ETc.

No entanto, esse valor foi inferior ao maior valor de 17,59 t ha⁻¹ obtido na lâmina de 60% da ETc com a dose de 2,4 L ha⁻¹ do bioestimulante que também promoveu a maior PC de 16,68 t ha⁻¹, respectivamente correspondendo a um aumento percentual de 2,8%, quando comparadas com as plantas sem produto. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que uma maior dose de 2,4 L ha⁻¹ pode ter promovido um aumento da área de absorção de água pelas plantas, permitindo que as mesmas aumentassem a sua capacidade produtiva mesmo utilizando uma lâmina menor.

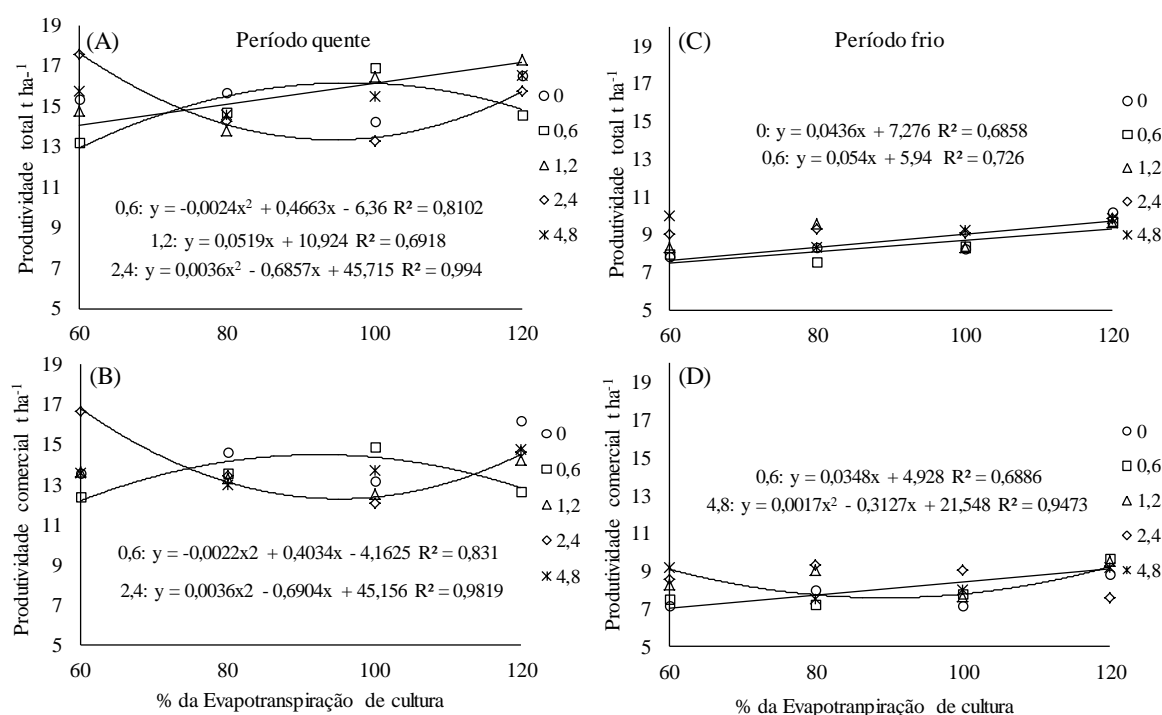


Figura 2. Produtividade Total (A, C) e comercial (B, D) de melão amarelo submetido a diferentes lâminas de irrigação 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura (ETc) e doses de bioestimulante 0,0; 0,6; 1,2; 2,4 E 4,8 L ha⁻¹ em período quente e período frio.

Sendo assim, o biostimulante pode ter contribuído para um maior aproveitamento de água suprimindo assim, a demanda hídrica do melão amarelo mesmo nas plantas que receberam menos água no período quente. De acordo com Souza et al. 2013, um aumento no sistema radicular favorece uma maior absorção

de água e nutrientes atendendo a demanda hídrica da cultura mesmo com uma menor lâmina de água aplicada.

Além disso, ao utilizar a dose maior de 2,4 L ha⁻¹ os frutos apresentaram maior qualidade para comercialização, que geralmente são frutos que apresentam um tamanho padrão conforme exigência de mercado e não possuem deformações. Esse resultado pode estar relacionado a maior uniformidade dos frutos na lâmina menor promovida pelo produto em virtude de menor quantidade de frutos produzidos.

Comparando com a literatura, esses valores de PT e PC para o período quente foram superiores aos teores encontrados por Pires et al. (2013), que verificaram em t ha⁻¹ uma PT de 8,39; 16,08 e 16,12, e PC de 4,37; 12,44 e 14,46 ao testar volumes irrigados com 60%, 80% e 100% respectivamente da ET₀ em melão amarelo cv. Frevo.

Por outro lado, do ponto de vista econômico o aumento na PC promovido pelo uso do bioestimulante na dose de 2,4 L ha⁻¹ para o referido período, confere um acréscimo de apenas 0,84% no lucro da comercialização, considerando o valor do Kg de R\$2,50. Sendo assim, é possível verificar que apesar do bioestimulante ter promovido um incremento na produtividade, as diferenças quando comparado com as plantas sem produto (dose 0) tornam o seu uso pouco rentável economicamente.

Entretanto, o não uso do produto pode acarretar em um maior consumo de água, visto que as plantas da dose 0 apresentaram maior rentabilidade produtiva na irrigação com a lâmina máxima de 120% da ET_c, ou seja, maior consumo de água. Dessa forma, a utilização do bioestimulante pode ser recomendada em virtude de ter promovido uma maior eficiência produtiva nas plantas irrigadas com uma menor lâmina, e assim proporcionar uma maior economia de água.

Neto et al. (2004), também observou efeito positivo do bioestimulante com aumento de 17,35% no rendimento de grãos de milho quando as sementes foram tratadas com a dose de 1,5 L 100kg⁻¹. Da mesma forma, Koyama et al. (2012), constatou incremento da produção média de tomateiro cultivado com dose de 3 mL L⁻¹ de extrato de alga a base de citocinina, auxina e ácido abscísico.

Quanto aos resultados do período frio (Figura 2C e 2D) houve interação significativa (p<0,05) para os tratamentos. Verificou-se efeito linear da dose de 0,6 L ha⁻¹ para a PT com valor de 9,70 t ha⁻¹ ao utilizar a lâmina de 120% da ET_c.

Entretanto esse valor foi menor quando comparado com as plantas sem produto evidenciando que o uso do bioestimulante não foi eficiente para promover maximização da PT nesse período de cultivo.

A Figura 2D apresenta os resultados da PC para o período frio. Verifica-se que os valores obtidos para a interação foram significativamente diferentes ao aplicar a dose de $0,6 \text{ L ha}^{-1}$ com a lâmina de 120% da ET_c , cujo valor de $9,65 \text{ t ha}^{-1}$ foi o maior rendimento obtido para o período. Esta produção está bem abaixo dos padrões para produção nacional que é a partir de 17 t ha^{-1} , onde mesmo utilizando o produto, não foi possível obter um resultado expressivo quando comparado com o período quente.

Isso pode ter ocorrido pela maior umidade observada na época bem como os menores índices de radiação solar, que podem ter contribuído para uma maior ocorrência de pragas e doenças no período que comprometeram a quantidade e qualidade dos frutos totais e comerciais.

Possivelmente, a quantidade de água fornecida pode ter promovido excesso de água no sistema radicular devido as baixas evapotranspirações registradas na época e conseqüentemente aumento do teor de umidade nos frutos que ocasionou podridão verificada nos tratamentos onde se utilizou maior lâmina de água. Certamente o uso do produto não foi eficiente para minimizar os efeitos sazonais da época.

Resultado semelhante foi encontrado por Ávila et al. (2010), que não verificaram melhorias no desenvolvimento da cultura do feijoeiro ao aplicar bioestimulante na ausência de irrigação. No entanto, Albrecht et al. (2011) tem atestado o efeito positivo do mesmo biorregulador na cultura da soja. Isso indica que os bioestimulantes podem influenciar de diferentes formas na fisiologia e desenvolvimento dos vegetais conforme a cultura e período de cultivo.

Comparando os resultados entre os períodos de cultivo para PT e PC ($17,59$ e $16,92 \text{ t ha}^{-1}$) houve uma redução de 41,50% e 42,96% respectivamente quando se observa a passagem do período quente para o período frio, este fato pode ter sido influenciado pela ocorrência de pragas e doenças e principalmente pelas condições climáticas de cultivo. Câmara et al. (2007), ao avaliarem a produção de melão amarelo sob coberturas de solo e lâminas de irrigação em período chuvoso, não

verificaram efeito significativo para os regimes de irrigação com base na ETc, além de observarem influência negativa do clima para as variáveis analisadas.

Segundo Oliveira et al., (2012), temperaturas mais amenas inibem o crescimento da planta e quando altas demais elevam a taxa de respiração produzindo efeito negativo no metabolismo vegetal. O meloeiro é adaptado ao desenvolvimento sob altos índices de radiação. Em condições contrárias, como aconteceu no período frio a fotossíntese normalmente apresenta diminuição da sua atividade prejudicando o crescimento e produção do melão amarelo.

Os maiores valores de EUA (Tabela 3) foram de 73,35, 70,93 kg⁻¹ ha⁻¹ mm⁻¹ e 67,38, 39,34 kg⁻¹ ha⁻¹ mm⁻¹ observados na lâmina de 60% no período quente e frio para produtividade total e comercial, respectivamente. Isso demonstra que uma boa produtividade do melão amarelo nas condições de cultivo desse estudo, pode ser atingida com maior economia de água. Resultado diferente foi observado por Júnior et al. 2010, que constatou aumento da EUA até a lâmina de 120% da ETc com valor final de 65,3 kg⁻¹ ha⁻¹ mm⁻¹ para a produtividade comercial. Nesse sentido, para o presente trabalho o aumento da lâmina não possibilitou maior eficiência na produtividade com relação a quantidade de água requerida pela planta.

Tabela 3. Produtividade total e eficiência do uso da água (EUA) para os dois ciclos do experimento.

% da ETc Lâminas	Período quente		Período frio	
	Produtividade total	EUA (kg ⁻¹ ha ⁻¹ mm ⁻¹)	Produtividade total	EUA (kg ⁻¹ ha ⁻¹ mm ⁻¹)
60	15,32ba	73,35a	8,14a	70,93a
80	14,81b	53,18b	8,22a	53,73b
100	15,89ba	45,65c	8,21a	41,57c
120	16,38a	39,21dc	8,95a	39,00c
	Produtividade comercial	EUA (kg ⁻¹ ha ⁻¹ mm ⁻¹)	Produtividade comercial	EUA (kg ⁻¹ ha ⁻¹ mm ⁻¹)
60	14,07a	67,38a	7,33b	39,34a
80	13,85a	49,75b	7,90ab	28,38b
100	13,37a	38,41c	8,00ab	20,89c
120	14,50a	34,72c	8,85a	21,45c

De acordo Dantas et al. (2011) a influência das lâminas depende das características do solo, manejo da água, cultivar e utilização de cobertura. Dessa forma, com base nos dados obtidos na Tabela 3, além do uso do bioestimulante, o coeficiente de cultura (K_c) também pode ter contribuído nas variadas respostas para a EUA.

Com base nos valores de k_c utilizados no presente experimento, é importante salientar que a escolha do mesmo depende das características do local de cultivo, variedade estudada, evapotranspiração e solo. Dependendo do índice de drenagem do solo, um k_c mais alto pode suprir a demanda da cultura. Ademais, Allen et al. (1998), determinou que as exigências de água do meloeiro variassem conforme as suas fases vegetativas, logo o k_c é diferenciado para cada uma.

Sensoy et al. (2007), ao avaliarem cultivo de melão em campo testando dois tipos de k_c de 0,6 e 0,9 durante o ciclo da cultura obtiveram produtividades totais de 18, 5 e 27, 3 t ha⁻¹, para irrigação baseada na evapotranspiração do tanque classe A. Já Al-Mefleh et al. (2012) utilizando k_c de 0,75 a 1,25 testaram lâminas de irrigação e encontraram valores semelhantes de 19,3, 23,5 e 21,0 t ha⁻¹ para 50, 75 e 100% da ET_0 respectivamente, observando maiores rendimentos na lâmina menor.

Sendo assim, o k_c adotado nos dois períodos de cultivo pode ter sido elevado considerando o tipo de solo argiloso e não favoreceu um efeito mais acentuado do estresse hídrico provocado pelas lâminas de água de 60 e 80% da ET_c em virtude da EUA que decresceu com o aumento da lâmina para ambos. Logo, isso demonstra que mesmo com a maior produtividade sendo obtida com a lâmina maior de 120% da ET_c , esse resultado foi pouco expressivo pelo volume de água que foi gasto como mostrado na Tabela 2.

Diferente dos dados de produtividade, nos resultados das análises pós-colheita os tratamentos não promoveram variações significativas quanto ao PMF, SST, ATT e pH. Como já comentado, o k_c utilizado não favoreceu ao aumento da concentração dos ácidos nas menores lâminas e diminuição na maior lâmina, mesmo com a utilização do produto que não foi suficiente para interferir nas reações de maturação do fruto.

No período quente o PMF foi de 2,59 kg, acima do valor exigido para exportação segundo Costa et al. (2010) que é de 2,00 kg. O teor SST foi de 9,31%. De acordo com Menezes et al., (2000), esse valor está em conformidade com o requisitado para comercialização do fruto, que é acima de 9°Brix. Esses resultados também corroboram com os valores encontrados por Aroucha et al., (2012), que observaram teores médios SST de 9,0 a 9,35 % em híbridos de melão amarelo.

Com relação ao pH, a média foi de 5,63, valor próximo dos encontrados por Tomaz et al., (2009), e Siqueira et al., (2009), que obtiveram valores de 6,05 e 5,93, respectivamente em melão amarelo. A acidez titulável apresentou 0,21g 100⁻¹mL de ácido cítrico. De acordo com Silva et al., (2014), essa quantidade está entre o padrão geral de 0,05 a 0,35% estabelecido por Mendlinger e Pasternak para frutos de melão (1992).

No período frio, as médias gerais de SST em °Brix, ATT, pH, PMF foram de 7,54; 0,12g 100⁻¹mL; 5,70 e 1,58 Kg, respectivamente. Verifica-se que o teor de SST reduziu e está abaixo dos padrões comercializáveis, contribuindo para uma baixa qualidade dos frutos. Esse resultado pode ser atribuído ao estresse pelo clima, que pode ter provocado também um estresse hídrico. De acordo com Tomas et al. (2009), a deficiência ou excesso de água e fatores como temperatura e umidade influenciam diretamente nos teores de açúcares, ácidos, consistência de polpa e tamanho do fruto, comprometendo assim o tempo de vida útil dos mesmos.

Valores de SST abaixo do comercial também foram encontrados por Mota et al. (2002), que verificaram médias de 8,7% de açúcares em °Brix, para melão amarelo tipo Gold Mine cultivado em meses chuvosos. Além disso, os autores concluíram que as condições de cultivo também interferiram na vida útil pós-colheita, após 30 dias de armazenamento refrigerado. Negreiros et al. (2005), ao cultivar melão amarelo em período mais frio, verificou que não houve efeito das lâminas de irrigação com média final de 8,16 de SST.

Por outro lado, médias inferiores foram encontradas por Lourenço et al., (2014), que verificaram 4,09°Brix de SST. Os autores justificam que esse resultado ocorreu em virtude de infestações de fungo na lavoura. Sendo assim, apesar de problemas com pragas enfrentados no presente trabalho durante a segunda fase do experimento, estas não afetaram de maneira tão drástica nos parâmetros de qualidade, quando comparado com o trabalho citado.

Verificou-se quando aos resultados do período frio, que outros fatores podem ter contribuído para que os frutos não atingissem a maturação ideal como, menor quantidade de água aplicada, temperaturas baixas e alta umidade. Conforme resultados da Figura 3 a firmeza de polpa (FP) apresentou diferenças significativas nos frutos colhidos no período quente e período frio.

No período quente (Figura 3A) foi possível obter um melhor ajuste quadrático em que a FP aumentou até a lâmina máxima de 103% da ETc (21,18N), e após esse volume tendeu a diminuir.

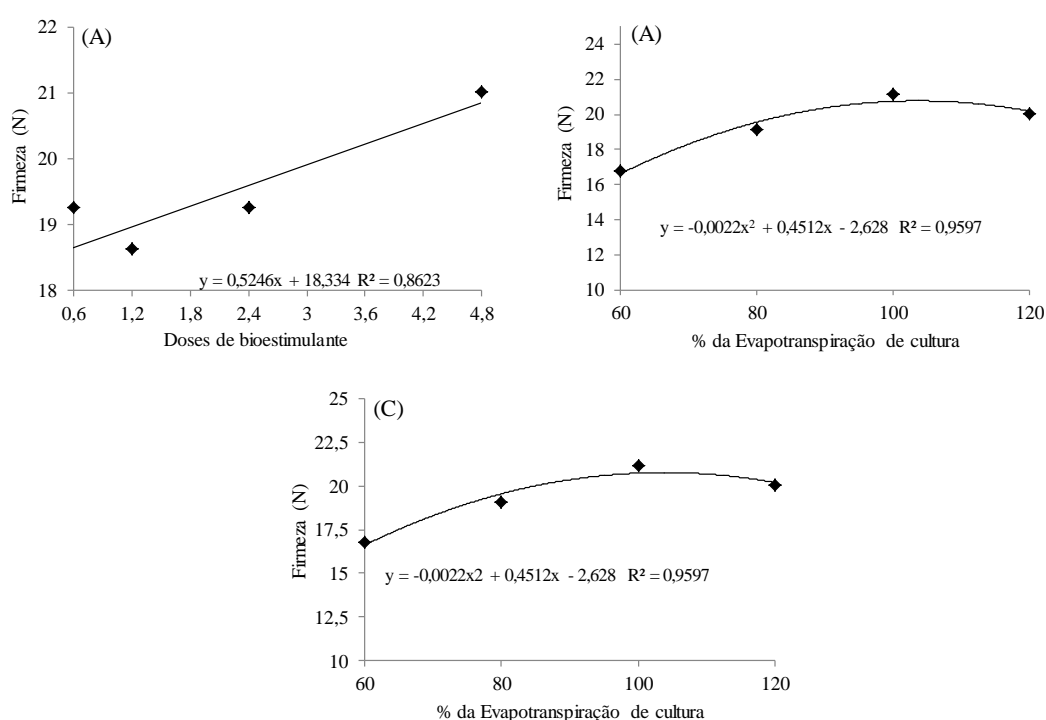


Figura 3. Firmeza (N), de melão amarelo submetido a diferentes lâminas de irrigação: 60, 80, 100 e 120% da evapotranspiração de cultura (ETc) e doses de bioestimulante 0; 0,6; 1,2; 2,4 e 4,8 L.ha⁻¹, cultivado em período quente (A e B), e período frio (C).

Provavelmente, os frutos colhidos das plantas irrigadas com maior quantidade de água (120% da ETc) estavam em um grau de maturação mais avançado onde a solubilidade dos metabólitos da parede celular se elevou, reduzindo gradativamente a resistência na polpa (BARROS et al., 2012). Isso é um indicativo que frutos cultivados com lâminas maiores tendem a ser menos resistentes, e que a lâmina de 100% é recomendada para obter frutos com polpa mais firme.

Para o mesmo ciclo, a Figura 3B, ilustra uma linearidade da FP entre as doses do bioestimulante, onde o volume maior de 4,8 L ha⁻¹ possibilitou firmeza superior de 21,05 N. Dessa forma, possivelmente a irrigação com a lâmina de 103% da ETc com a referida dose possibilitou maior FP aos frutos. Certamente, o aumento da dose pode ter ocasionado redução na síntese de metabólitos e manteve a consistência da polpa, pois é provável que doses mais altas tendem a inibir no metabolismo dos vegetais.

Esses valores estão de acordo com a firmeza mínima estimada para exportação que é de 22 N (FILGUEIRAS et al., 2000). No entanto, dados superiores foram encontrados por Paiva et al., (2008) que verificaram 25,60 N, para variedade de melão Golf Mine, mostrando que a FP depende do grau de maturação, época de colheita e característica da cultivar.

Para o período frio (Figura 3C) foi verificado resultado significativo apenas nas doses. Assim como no período quente, ajustaram-se ao modelo linear com maior valor de 39,97 N na dose de 4,8 L ha⁻¹, superior ao valor mínimo exigido (22 N). Esse teor foi semelhante ao resultado de 40 N constatado por Tomas et al. (2009), ao caracterizar o híbrido de melão amarelo AF-7100.

A FP é uma das características de qualidade que condiciona o grau de resistência a danos mecânicos, e determina o tempo de conservação e vida útil de prateleira dos vegetais. Para Medeiros et al. (2011), a redução de consistência da polpa está diretamente relacionada com a degradação da protopectina, presente na parede celular dos frutos. Logo, o bioestimulante pode ter contribuído para redução da degradação dos ácidos pécticos e conseqüentemente aumento ou conservação da FP em ambos os ciclos avaliados.

Para o teste de comparação entre ciclos notou-se efeito significativo para todas as variáveis avaliadas. Nas variáveis pós-colheita demonstrados na Figura 4, os valores do período frio foram bastante inferiores quando comparados com os resultados do período quente, mostrando que as diferentes épocas de cultivo interferiram no desenvolvimento e crescimento do melão amarelo. Além dos teores de SST (Figura 4A), a acidez titulável (Figura 4B), mesmo estando dentro da faixa recomendada já citada, foi quase 50% menor que o valor apresentado pelos frutos no período quente.

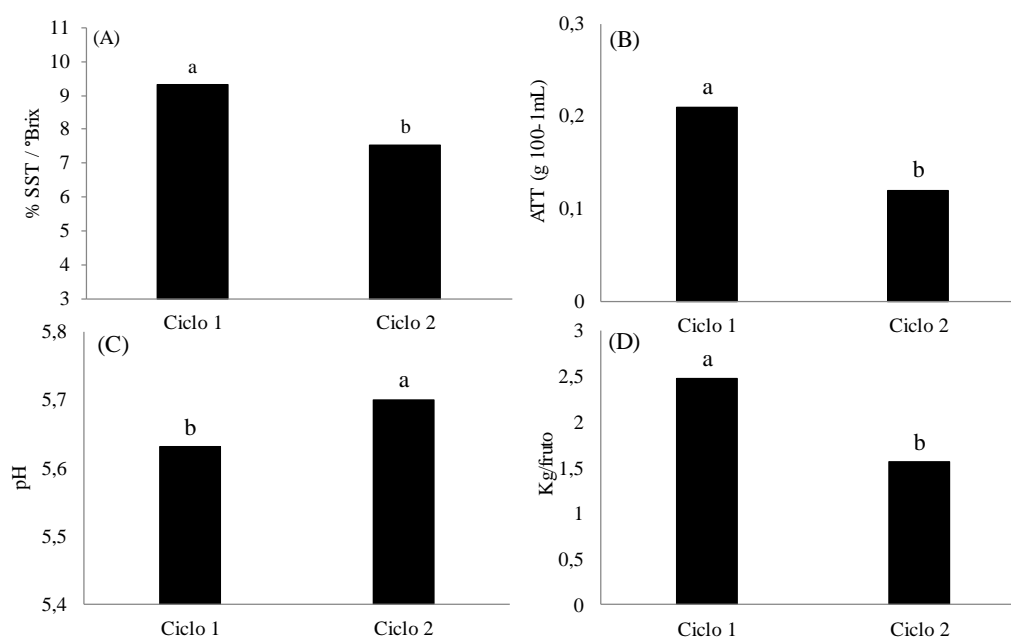


Figura 4. Sólidos solúveis totais (A), acidez total titulável (B) pH (C) e peso médio dos frutos (D) do primeiro e segundo ciclo, de melão amarelo submetido a diferentes lâminas de irrigação 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração de cultura (ETc) e doses de bioestimulante 0, 0,6; 1,2; 2,4 E 4,8 L ha⁻¹.

Para Pereira et al. (2010), a diminuição dos sólidos solúveis e acidez, pode ser explicada pela redução no movimento de transporte de metabólitos das folhas (fonte) para os frutos (dreno), em virtude da baixa produção dos mesmos. Pois apesar de o cultivo do melão amarelo no Vale do São Francisco ser recomendado durante o ano todo, a qualidade e rendimento da cultura é altamente influenciada pelas condições edafoclimáticas, pois no período quente há uma maior atividade fotossintética e produção de fotoassimilados (PINTO et al., 2013; PEDROSA E FARIA 1995).

Sendo assim, fatores como a temperatura, luminosidade e umidade relativa do ar podem ter influenciado de forma pontual nos resultados obtidos para a colheita no período frio. Observando o climograma (Figura 1), para esse período se mantiveram na faixa de 19,4 a 30,8°C, abaixo da mínima de 25° e máxima de 35°C estando inferiores as condições de crescimento de desempenho do melão (COSTA, 2000).

Ademais, Ferreira Senho et al. (2008), relatam que mesmo com o crescente lançamento de híbridos resistentes e adaptados às exigências de clima semiárido, problemas como a redução da produtividade e qualidade dos frutos são comuns nos períodos de temperaturas mais baixas. No presente estudo, esse fato é evidenciado

pelas diferenças de aproximadamente 40% no PMF mostrados na Figura 4D e nos resultados de produtividade expressos na Figura 2.

Além disso, elevadas umidades podem ocasionar a má formação dos frutos em virtude da ocorrência de doenças fúngicas, bacterianas e viróticas como foi observado com maior frequência no período frio. Apesar do controle fitossanitário com pulverizações semanais, houve infestações de mosca branca (*Bemisia argentifolii*), de broca dos frutos (*Diaphania sp.*) e míldio. Conforme estudo de Silveira et al. (2009), essas são as pragas mais frequentes no cultivo de cucurbitáceas no Vale do São Francisco.

Dessa forma, conforme os resultados obtidos em geral para o experimento e com base na literatura citada percebe-se que o melão amarelo mostrou plantas mais desenvolvidas ao utilizar lâminas de 60% da ETc, bem como apresentou um comportamento variado com relação as diferentes doses aplicadas do bioestimulante.

4. CONCLUSÕES

O uso do bioestimulante mostrou baixa influência na produtividade dos dois ciclos ao utilizar lâminas maiores. Pelos resultados na EUA, o uso do produto propicia maior aproveitamento de água das plantas irrigadas com lâmina menor.

Na pós-colheita os tratamentos influenciaram apenas na firmeza de polpa. Valores mais baixos de kc podem ser testados em trabalhos futuros para avaliar até que ponto a lâmina pode causar estresse hídrico para o melão amarelo.

Do ponto de vista de economia de água o uso do produto pode ser recomendado nas doses de 2,4 e 0,6 L ha⁻¹, para o período quente e frio, respectivamente utilizando 60% da ETc.

5. REFERÊNCIAS

ALBRECHT, L. P. et al. Manejo de biorregulador nos componentes de produção e desempenho das plantas de soja. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 6, p. 865-876, 2011.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration. Rome, IT: **FAO**, 1998.297 p.

AL-MEFLEH, N. K. et al. Effect of irrigation levels on fruit characteristics, total fruit yield and water use efficiency of melon under drip irrigation system. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v. 10, n. 2, p. 540-545, 2012.

ARAÚJO, W. F. et al. Manejo da irrigação do meloeiro com base na evaporação do tanque classe A. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 495-499, 2010.

AROUCHA, E. M. M. et al. Qualidade e potencial pós-colheita de híbridos de melão. **Ceres**, v. 56, n. 2, p.181-185, 2015.

AROUCHA, M. M. E. et al. Vida útil pós-colheita de cinco híbridos de melão amarelo produzidos no Agropolo Mossoró-Assu. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 3, p.52-57, 2012.

ÁVILA, R. M. et al. Cultivo de feijoeiro no outono/inverno associado à aplicação de bioestimulante e adubo foliar na presença e ausência de irrigação. **Scientia Agraria**, v. 11, n. 3, P. 221-230, 2010.

BARROS, M. M. et al. Produção e qualidade da melancia submetida a adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental Agriambi**, v. 16, n. 10, p. 1078-1084, 2012.

BATISTA, Patrício F. et al. **Produção e qualidade de frutos de melão submetidos a dois sistemas de irrigação**. Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2009.

CÂMARA, M. J. T. et al. Produção e qualidade de melão amarelo influenciado por coberturas do solo e lâminas de irrigação no período chuvoso. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 58-63, 2007.

CARDOSO, A. I. I.; SILVA, N. Avaliação de híbridos de pepino tipo japonês sob ambiente protegido em duas épocas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.2, p. 171-176, 2003.

DANTAS, C. D.; MEDEIROS, J. F.; FREIRE G. A. Produção e qualidade do meloeiro cultivado com filmes plásticos em respostas à lâmina de irrigação. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 652-661, 2011.

DIAS, R.C.S et al. Cadeia produtiva do melão no Nordeste. In: CASTRO, A.M.G. et al. **Cadeias Produtivas e Sistemas Naturais: Prospecção Tecnológica**. SPI – Brasília. p. 440 - 493. 1998.

OLIVEIRA, E. C. A. et al. Produtividade, eficiência de uso da água e qualidade tecnológica de cana-de-açúcar submetida a diferentes regimes hídricos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 6, p. 617-625, 2011.

SANTOS, V. M., et al. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de Zea mays L. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.12, n.3, pg. 307-318. 2014.

FERREIRA SENHO, R. et al. Armazenamento refrigerado de melão amarelo híbrido frevo cultivado no período chuvoso. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 2, p.245-253 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FILGUEIRAS, H. A. C.; Colheita e manuseio pós-colheita. In: FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B.; ALVES, R. **Melão pós-colheita**: Brasília: EMBRAPA-SPI/FRUTAS DO BRASIL, 2000. p. 23-41. (Frutas do Brasil, 10).

GONDIM, O. A. R. et al. Qualidade de melão Torreon cultivado com diferentes coberturas de solo e lâminas de irrigação. **Revista Ceres**, v. 56, n. 3, p.326-331, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: IAL, 2008.

JUNIOR, J L. A. et al. Produtividade da alface americana submetida a diferentes lâminas de irrigação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 2681-2688, 2012.

JÚNIOR, M. V. et al. Eficiência do uso da água pelo meloeiro sob diferentes lâminas e freqüências de irrigação. **Agropecuária Técnica**, v. 31, n. 1, p. 32-40, 2010.

KOYAMA, R. et al. Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis no desenvolvimento vegetativo e na produção do tomateiro. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 55, n. 4, p. 282-287, 2012.

LIMA, M. E. et al. Desempenho do cultivo da berinjela em plantio direto submetida a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 6, p. 604-610, 2012.

LOPES, I. **Crescimento e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar em função da aplicação de bioestimulante**. Juazeiro, 2014. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) - Universidade Federal do Vale do São Francisco.

LOURENÇO, S. M. F. Efeito da adubação potássica na produção de frutos de melão. **Journal of Agronomic Sciences**, v.3, n.1, p.113-122, 2014.

MARTINS, J. C. P. et al. Características pós-colheita dos frutos de cultivares de melancia, submetidas à aplicação de bioestimulante. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 2, p. 18-24, 2013.

MATOS, J. P. et al. Floração e rendimento de frutos da abobrinha italiana 'Daiane' sob aplicação de regulador vegetal e fertilizante foliar. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 11, n. 1, p. 107-115, 2017.

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

MIGUEL, A. A. et al. Comportamento produtivo e características pós-colheita de híbridos comerciais de melão amarelo, cultivados nas condições do litoral do Ceará. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 756-761, 2008.

MIRANDA, F. R. de; 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**, 2001. 17 p.

MOTA, J. K. M. et al. Qualidade e vida útil pós-colheita do melão Gold Mine produzido na época das chuvas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 23-28, 2002.

NETO, D. D. et al. Aplicação e influência do fitorregulador no crescimento das plantas de milho. **Revista da FZVA**, v. 11, n. 1, p.1-9, 2004.

OLIVEIRA et al. F. I. C. de. A cultura do melão. In: FIGUEIRÊDO, M. C. B. de; GONDIM, R. S.; ARAGÃO, F. A. S. de (Ed.). **Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica**. Brasília, DF: Embrapa, p.17-32 2017.

PAIVA, W. O. de et al. Qualidade e conservação de frutos de melão Amarelo em dois pontos de colheita. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 1, p.70-76, 2008.

PEDROSA, J. F.; DE FARIA, C. M. B. **Cultura do melão**. Embrapa Semiárido-Folderes/Folhetos/Cartilhas (INFOTECA-E), 1995.

PEREIRA, Francisco HF et al. Produção e qualidade de frutos de melões amarelo e charentais cultivados em ambientes sombreados. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 14, n. 9, p. 944-950, 2010.

PINTO, M. J. et al. **Cultivo do meloeiro no Vale do São Francisco**. Instruções técnicas da Embrapa Semiárido, 112. Petrolina, PE. Embrapa Semiárido, 2p. 2013.

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, p. 304-310, 2013.

RIBEIRO, R. F., et al. Bioestimulante na produção de mudas de videira cv. Crimson seedless. **Scientia Agraria**, v.18, n.4, pg.36-42. 2017.

SENSOY, S. et al. Irrigation frequency and amount affect yield and quality of field-grown melon (*Cucumis melo* L.). **Agricultural Water Management**, v. 88, n. 1, p. 269-274, 2007.

SILVA, M. C. et al. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 18, n. 6, p.581-587, 2014.

SILVEIRA, L. M. et al. Levantamento sorológico de vírus em espécies de cucurbitáceas na região do submédio São Francisco, Brasil. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 2, p. 123-126, 2009.

SIQUEIRA, C. W. et al. Qualidade de frutos de melão amarelo cultivado em casa de vegetação sob diferentes lâminas de irrigação. **Ciência Agrotecnologia**, v. 33, n. 4, p.1041-1046 2009.

SOUZA, J. M. A. et al. Efeito de bioestimulante no desenvolvimento inicial de plântulas do porta-enxerto cítrico tangerina 'Cleópatra'. **Scientia Plena**, p. 1-8, 2013.

SUASSUNA F. J. et al. Eficiência fotoquímica e produtividade de frutos de meloeiro cultivado sob diferentes lâminas de irrigação. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1251-1262, 2011.

TOMAZ, H. V. Q. et al. Qualidade pós-colheita de diferentes híbridos de melão-amarelo armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 987-994, 2009.

VILAS BOAS, R. C. et al. Rendimento da cultura da cebola submetida a níveis de água e nitrogênio por gotejamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p.633-646, 2014.

XAVIER, L. F.; COSTA, R. F.; COSTA, E. F. Adoção de tecnologias poupadoras de água na fruticultura irrigada do Vale do São Francisco: uma comparação entre percepções de colonos e empresas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44,n. 2, p. 219-241, 2006.

ZHANG, Y. P. et al. Effects of root temperature on leaf gas exchange and xylem sap abscisic acid concentrations in six Cucurbitaceae species. **Photosynthetica**, v. 46, n. 3, p. 356-362, 2008.