



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

ENIO MARQUES DE CASTRO SILVEIRA

**FISIOLOGIA DE PLANTAS DE MELOEIRO CULTIVADAS SOB DIFERENTES
NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO**

FORTALEZA

2013

ENIO MARQUES DE CASTRO SILVEIRA

**FISIOLOGIA DE PLANTAS DE MELOEIRO CULTIVADAS SOB DIFERENTES
NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO**

Dissertação submetida à coordenação do curso de pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Agrícola.

Área de concentração: Irrigação e Drenagem
Orientador: Prof. Dr. Marlos Alves Bezerra

FORTALEZA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

S586f Silveira, Enio Marques de Castro.

Fisiologia de plantas de meloeiro cultivadas sob diferentes níveis de irrigação / Enio Marques de Castro Silveira. – 2013.
57 f.: il. color. enc.; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Agrícola, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Fortaleza, 2013.

Área de Concentração: Irrigação e Drenagem.

Orientação: Prof. Dr. Marlos Alves Bezerra.

Coorientação: Prof. Dr. Luis de França Camboim Neto.

Coorientação: Dr. Rubens Sonsol Gondim.

1. Melão. 2. Irrigação. 3. Fotossíntese. I. Título.

CDD 630

ENIO MARQUES DE CASTRO SILVEIRA

**FISIOLOGIA DE PLANTAS DE MELOEIRO CULTIVADAS SOB DIFERENTES
NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO**

Dissertação submetida à coordenação do curso de pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Agrícola. Área de concentração: Irrigação e Drenagem.

Aprovado em: 08 de fevereiro de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marlos Alves Bezerra (Orientador)

Pesquisador - Embrapa/CNPAT Centro Nacional de Pesquisa Agroindústria Tropical

Dr. Rubens Sonsol Gondim (Conselheiro)

Pesquisador - Embrapa/CNPAT Centro Nacional de Pesquisa Agroindústria Tropical

Prof. Dr. Luis de França Camboim Neto (Conselheiro)

Universidade Federal do Ceará - UFC

DEDICATÓRIA

A toda a minha família por estarem sempre do meu lado em todas as horas em que precisei de força para continuar nesta luta.

Ao meu filho **Pedro Davi**, que junto com a conclusão do curso de mestrado também me deu uma vitória: seu nascimento.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, pela força e fé em todos os momentos de minha vida estudantil.

Aos meus **pais** por terem me dado o dom da vida, todas as condições para que fosse possível a conclusão deste curso.

A minha **família**, por esta comigo em todos os momentos desta caminhada.

A minha esposa **Tatilha Jessica Girão da Silva**, pela paciência e compreensão em todas as horas e por estar comigo em todos os momentos da vida.

Ao Prof. **Marlos Alves Bezerra**, pela orientação neste trabalho e preciosas dicas para enriquecimento do mesmo.

A todos os colegas do laboratório de fisiologia vegetal da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, pelo companheirismo, colaboração e apoio em todas as horas.

A Empresa Brasileira de pesquisa agropecuária - Embrapa, pelo auxílio na liberação das dependências dos laboratórios.

A todos da Coordenação do Curso de pós-graduação em Engenharia Agrícola, do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará.

A todos os **Professores** do Curso de pós-graduação em Engenharia Agrícola.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ, pela concessão da bolsa de mestrado, que veio a auxiliar meus estudos durante o período dedicado ao mestrado.

RESUMO

SILVEIRA, Enio Marques de Castro, Universidade Federal do Ceará. Fevereiro de 2013. **Fisiologia de plantas de meloeiro cultivadas sob diferentes níveis de irrigação.** Orientador: Marlos Alves Bezerra. Conselheiro: Rubens Sonsol Gondim. Conselheiro: Luis de França Camboim Neto.

O melão representa a maior parte das exportações de frutas frescas produzidas no Brasil, sendo cultivado em larga escala nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Todo o cultivo comercial desta curcubitácea nestas duas regiões é realizado sob condições de irrigação. Assim, medidas de uso eficiente da água tornam-se essenciais para esta cultura. A melhoria na eficiência do uso da água irá depender principalmente de um manejo que entregue à planta somente a quantidade de água necessária para o seu pleno desenvolvimento. Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento das plantas, o estado hídrico, as trocas gasosas e a produção do meloeiro amarelo cultivado sob diferentes lâminas de irrigação. Para tanto, conduziram-se dois experimentos no Campo Experimental do Curu, no município de Paraipaba, CE, utilizando híbrido *Gold Mine*, com espaçamento de 2,0 m x 0,4 m e irrigado por gotejamento. O primeiro experimento consistiu na avaliação semanal do crescimento das plantas em resposta à aplicação de três diferentes lâminas diárias de irrigação: 100% 80% e 120% (T1, T2 e T3 respectivamente) da lâmina calculada. No segundo experimento, além dos tratamentos citados anteriormente, foi inserido outro fator: turno de rega de 24 e 48 horas, com quatro repetições por tratamento. Neste, se avaliou as trocas gasosas, o potencial hídrico, os teores de carboidratos nas diversas partes das plantas e a produção e qualidade dos frutos. Em todos os tratamentos, as plantas apresentaram o menor potencial hídrico diário no período de 12h00min às 14h00min. Apesar de a condutância estomática decrescer ao longo do dia, a mesma se mantinha em valores suficientes para permitir uma taxa fotossintética praticamente constante, com leve redução após o meio dia e decréscimo acentuado somente após as 16h00min. Por sua vez, com exceção da transpiração, que foi mais alta nas plantas irrigadas a cada 48 horas, o turno de rega e as lâminas hídricas aplicadas não influenciaram as trocas gasosas das plantas. Da mesma forma, a produção, o tamanho e a qualidade dos frutos de meloeiro praticamente não foram influenciados pelos tratamentos aplicados. Assim, nas condições experimentais utilizadas, o acréscimo ou diminuição de 20% da lâmina de água calculada recomendada para o melão na região, não influenciou o desenvolvimento das plantas, nem tampouco a produção. Apenas a quantidade de sólidos solúveis totais (°Brix) foi influenciada positivamente pelo o acréscimo de 20% da lâmina calculada, quando aplicada diariamente.

Palavras-chave: Fotossíntese. Gotejamento. Melão.

ABSTRACT

SILVEIRA, Enio Marques de Castro, Universidade Federal do Ceará. Fevereiro de 2013. **Physiology of plants the melon cultivated under different levels of irrigation** . Adviser: Marlos Alves Bezerra. Committee member: Rubens Sonsol Gondim. Committee member: Luis de França Camboim Neto.

The melon is the most exports of fresh fruit produced in Brazil, especially being produced in the states of Rio Grande do Norte and Ceará. All this cucurbitaceae commercial orchard in the two regions is performed under irrigated conditions. Thus, measures of efficient use of water become essential for this crop. The improvement in efficiency of water use will depend primarily on a management plan that deliver only the amount of water necessary for their full development. The study aimed to evaluate plant growth, water status, gas exchange and yield of yellow melon grown under different irrigation levels. Therefore, two experiments were conducted in the experimental field of Curu, Paraipaba, CE, using hybrid Gold Mine, with spacing of 2.0 m x 0.4 m, under drip irrigation. The first experiment consisted of weekly evaluation of plant growth in response to applying three different irrigation water levels: 100% 80% and 120% (T1, T2 and T3 respectively) of calculated levels. In the second experiment, in addition to the treatments mentioned above, was inserted another factor: the irrigation schedule of 24 to 48 hours, with four replicates. In this it, was evaluated gas exchange, water potential, the carbohydrate in different parts of the plant, yield and fruit quality. In all treatments the plants showed the lowest water potential daily between 12:00 to 2:00pm. Although stomatal conductance decreases during the day course, it remained in amounts sufficient for photosynthetic rate nearly constant, with a slight reduction after noon and marked decrease only after 4:00pm. In turn, with the exception of transpiration, which was higher in plants irrigated every 48 hours, the irrigation water levels and the irrigation schedule did not affect gas exchange of plants. Likewise, the production, the size and quality of melon fruits were practically not influenced by treatments. Thus, under the experimental conditions used, the increase or decrease of 20% of irrigation water level calculated and recommended to the melon in the region, did not affect plant development, nor the production. Only the amount of total soluble solids was positively influenced by the addition of 20% of the water levels calculated, when applied daily.

Keywords: Photosynthesis. Melon. Drip irrigation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Visão aeroespacial do Campo Experimental do Curu, Embrapa Agroindústria Tropical, com destaque para a área destinada ao experimento, Paraipaba, Ceará, 2012	24
Figura 02 - Peso seco das raízes (PSR), peso seco dos caules e ramos (PSC), peso seco das folhas (PSF), peso seco dos frutos (PSFr), área foliar (AF) e peso seco total da planta (PTP) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> , para o turno de rega de 24h, em função das lâminas de irrigação 100 (T1), 80 (T2) e 120% (T3) da lâmina calculada.....	33
Figura 03 - Potencial hídrico foliar de plantas de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> , para o turno de rega de 24h, em função das lâminas de irrigação 100 (T1), 80 (T2) e 120%(T3) da lâmina calculada	36
Figura 04 - Potencial hídrico foliar de plantas de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> , para o turno de rega de 48h, em função das lâminas de irrigação 100 (T1), 80 (T2) e 120%(T3) da lâmina calculada	37
Figura 05 - Curso diário de condutância estomática ao vapor d' água (gs) (A), taxa transpiratória (E) (B) e taxa fotossintética (A) (C) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> , aos 56 DAP, em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada, em um turno de rega de 24h.....	38
Figura 06 - Curso diário de condutância estomática ao vapor d' água (gs) (A), taxa transpiratória (E) (B) e taxa fotossintética (A) (C) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> , aos 56 DAP, em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada, em um turno de rega de 48h.....	39
Figura 07 - Condutância estomática (gs) (A), transpiração (E) (B), fotossíntese (A) (C) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> , às 11h do 54ºDAP, em função das lâminas de irrigação 100 (T1), 80 (T2) e 120 (T3) da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)	44
Figura 08 - Massa média dos frutos (MMF) (A), teores de sólidos solúveis totais (SST) (B), acidez titulável (C) e comprimento do fruto (D) de plantas	

de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> , às 11h do 54° DAP, em função das lâminas de irrigação 100 (T1), 80 (T2) e 120% (T3) da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h).....	46
Figura 09 - Teores de carboidratos nos frutos (CarbFr), nas folhas (CarbF) e nas raízes (CarbR) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> coletados aos 62 DAP, em função das lâminas de irrigação 100 (T1), 80 (T2) e 120 (T3) da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Análise físico-química do solo do Campo experimental do Curu, Embrapa Agroindústria Tropical.....	25
Tabela 02	Valores de coeficiente de cultivo utilizados nas diferentes fases do meloeiro. Paraipaba, Ceará, 2011.....	27
Tabela 03	Fertilizantes aplicados via água de irrigação (fertirrigação), durante o período de cultivo do meloeiro amarelo híbrido <i>Gold Mine</i>	29
Tabela 04	Média dos valores de radiação fotossinteticamente ativa e temperatura foliar para os dias 05 de dezembro de 2011 e 27 de dezembro de 2011, mensurados com um medidor de trocas gasosas – IRGA, modelo LCI BioScientific.....	31
Tabela 05	Quadrado médio da análise de variância para peso seco das raízes (PSR), peso seco dos caules (PSC), peso seco das folhas (PSF), peso seco dos frutos (PSFr), área foliar (cm ²) e peso seco total (PST) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> , ao longo das semanas de avaliação e para o turno de rega de 24h, em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada.	32
Tabela 06	Quadrado médio da análise de variância para potencial hídrico foliar às 11, 12 e 13h (horas mais quentes do dia) do 54° DAP, de plantas de meloeiro amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> , em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h).....	40
Tabela 07	Potencial hídrico foliar ao meio-dia (12h) do 54° DAP, de plantas de meloeiro amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> , em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h).	41
Tabela 08	Quadrado médio da análise de variância para condutância estomática (<i>g_s</i>), transpiração (<i>E</i>) e fotossíntese (<i>A</i>) de plantas de meloeiro amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> , às 11h do 54° DAP, em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h).....	42

Tabela 09	Valores médios de transpiração (E) de plantas de meloeiro amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)	43
Tabela 10	Quadrado médio da análise de variância para massa média dos frutos (MMF), sólidos solúveis totais (°Brix), acidez titulável (%) e comprimento do fruto (cm), da planta de meloeiro amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> , em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h).....	45
Tabela 11	Valores médios de sólidos solúveis totais (°Brix), de plantas de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)	47
Tabela 12	Quadrado médio para teores de carboidratos da polpa do fruto (mg^{-1}g polpa); carboidratos de matéria seca das folhas (mg^{-1}g MS) e carboidratos de matéria seca das raízes (mg^{-1}g MS), de plantas de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> coletados aos 54 DAP (folhas e raízes) e aos 62 DAP (frutos) em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h).....	48
Tabela 13	Quadrado médio da análise de variância para produtividade comercial de frutos de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> coletados aos 62 DAP (frutos) em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h).....	50
Tabela 14	Média da produtividade comercial em toneladas por hectare de meloeiro amarelo, híbrido <i>Gold Mine</i> coletados aos 62 DAP (frutos) em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)	51

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	Culturas do melão	17
2.1.1	Origem e taxonomia	17
2.1.2	Morfologia	18
2.1.3	Exigências climáticas	18
2.2	Irrigação	19
2.2.1	Irrigação no meloeiro	19
2.3	Relações hídricas	20
2.4	Crescimento e desenvolvimento do meloeiro	21
2.5	Metabolismo do carbono fotossintético	21
2.5.1	Mecanismos das plantas C3	22
2.5.2	Trocas gasosas no meloeiro	22
2.5.3	Trocas gasosas no meloeiro	23
2.6	Composição do fruto do meloeiro	23
3	MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1	Localização do experimento	24
3.2	Clima e solo	25
3.3	Estratégia experimental	25
3.4	Material genético utilizado	26
3.5	Preparo do solo e adubação	26
3.6	Plantio	27
3.7	Manejo da irrigação	27
3.8	Experimento 1	29
3.8.1	Variáveis analisadas	29
3.9	Experimento 2	30
3.9.1	Variáveis analisadas	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32

4.1	Efeito dos tratamentos hídricos no ciclo de crescimento das plantas	32
4.2	Respostas de curto prazo das plantas aos tratamentos hídricos	35
4.2.1	Curso diário do potencial hídrico em resposta ao turno de 24h	35
4.2.2	Curso diário do potencial hídrico em resposta ao turno de 48h	36
4.2.3	Curso diário das trocas gasosas em resposta ao turno de 24h	37
4.2.4	Curso diário das trocas gasosas em resposta ao turno de 48h	38
4.3	Respostas de longo prazo das plantas aos tratamentos hídricos	40
4.3.1	Potencial hídrico	40
4.3.2	Trocas gasosas	42
4.3.3	Desenvolvimento e qualidade dos frutos	45
4.4	Carboidratos presentes	48
4.5	Produtividade comercial	50
5	CONCLUSÃO	52
6	REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo L.*) é uma olerícola muito apreciada e de grande aceitação em todas as regiões do mundo. A cultura ocupa atualmente a oitava posição como a fruta mais produzida no mundo, estando entre as dez mais exportadas. A China se apresenta como a maior produtora com aproximadamente 53% da produção mundial de melão.

Esta fruta representa a maior parte das exportações de frutas frescas produzidas no Brasil. O Nordeste é a principal região produtora do país, por haver condições propícias de luz, clima e solo, sendo a maior responsável pelo destaque da fruta no exterior.

O Estado do Rio Grande do Norte é o estado que mais produz e exporta melão no Brasil, com cerca de 240 mil toneladas, sendo que destas, 80% são exportadas. A produção se concentra no conhecido Polo Agrícola Mossoró-Assu (IBGE, 2010). Na segunda colocação vem o estado Ceará, que em 2010 obteve uma produção de pouco mais de 155 mil toneladas de melão, sendo que 90% são exportados.

O cultivo comercial do melão tanto no Ceará quanto no Rio Grande do Norte é realizado sob condições de irrigação, com o melão amarelo sendo um dos tipos mais cultivados, devido ao seu grande potencial de produção e qualidade dos frutos produzidos.

Devido à grande necessidade de se produzir cada vez mais, com menor custo e com sustentabilidade econômica e ambiental, se faz necessário a adoção de tecnologias que visem à maximização da produção com o menor uso de insumos. Nesse contexto, a água é um item de fundamental importância para a agricultura em geral. Assim, medidas de uso eficiente da água são essenciais para os empreendimentos agrícolas.

Para isso se faz necessário o uso de irrigação, e dentre vários métodos de aplicação de água, a irrigação localizada (gotejamento) é a mais utilizada nas principais regiões produtoras de melão do país. Nesse sistema, a água é aplicada diretamente no solo, sem molhar a parte aérea da planta e os frutos, apresentando eficiência de até 95% de aplicação, aumentando a produtividade e a qualidade do melão. Além disso, esse tipo de irrigação diminui consideravelmente a incidência de doenças e as taxas de evaporação podem ser reduzidas em até 60%.

Uma vez que no cultivo comercial do meloeiro já é utilizado um sistema de irrigação que evita grandes desperdícios na aplicação da água, a melhoria na eficiência do uso da água irá depender principalmente de um manejo que entregue à planta somente a quantidade de água necessária para o seu pleno desenvolvimento. Para tanto, se faz necessário

o conhecimento aprofundado das relações hídricas e da eficiência de incorporação do carbono e do metabolismo de carbono fotossintetizado.

Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento das plantas, o estado hídrico, as trocas gasosas, o desenvolvimento e a qualidade do fruto, e a produtividade do meloeiro amarelo cultivado sob diferentes níveis de irrigação, em dois turnos de rega.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do melão

A cultura do meloeiro (*Cucumis. Melo L.*) é de grande importância sócio-econômico para o Brasil, sendo o melão uma das frutas mais exportadas pelo nosso país. O seu cultivo requer tecnologias adequadas visando uma alta produtividade e uma boa uniformidade na qualidade dos frutos (MONTEIRO, 2006).

2.1.1 Origem e taxonomia

O melão é uma planta polimórfica, cujo centro de origem é a África, entretanto, foi na Índia onde ocorreu sua dispersão, espalhando-se deste país para todas as direções. Hoje encontramos cultivares de melão em diversas regiões do mundo, desde os países mediterrâneos, centro e leste da Ásia, sul e centro da América e também o centro e sul da África (COSTA, 2007).

Ainda segundo o mesmo autor essa grande expansão geográfica é devido a uma grande variabilidade genética que tem permitido grandes adaptações de diferentes tipos, e em diferentes condições agrônomicas. Assim podemos encontrar hoje em todos os mercados do mundo, melões com diferentes cores, formatos e aromas.

Vecchia (2012) afirma que a produção em larga escala no Brasil teve início na década de 60. Até então o mercado brasileiro era abastecido por melões importados, vindos, principalmente do Chile e da Espanha. A cultura estabeleceu-se primeiro nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, porém, por motivos de adaptação climática e fisiológica, começou a transferir-se para região nordeste do Brasil, no início dos anos 80.

O melão é uma angiosperma, que segundo Barroso *et al.* (2007) se enquadra nos seguintes grupos taxonômicos:

Classe: *Dicotyledoneae*

Ordem: *Cucurbitales*

Família: *Cucurbitaceae*

Tribo: *Melothriace*

Gênero: *Cucumis*

Espécie: *Cucumis melo*.

Ainda segundo o mesmo autor a espécie *C. melo* se divide em dois grupos: um grupo que inclui apenas a variedade selvagem *C. melo var. agrestis* e outro que inclui seis variedades cultivadas: *cantalupensis*, *inodorus*, *flexuosos*, *conomon*, *chito* e *dudaim*, *mormordica*.

2.1.2 Morfologia

O melão é uma planta herbácea, com sistema radicular que pode atingir até um metro de profundidade, mas sua maior parte se concentra nos primeiros 30-40 centímetros iniciais do solo. O caule é do tipo trepador ou prostrado, com secção circular. O fruto é um pepônio de forma esférica a ovoide ou alongada com coloração variável (ALMEIDA, 2006).

2.1.3 Exigências edafoclimáticas

A temperatura do ar afeta a maioria dos processos bioquímicos ou fisiológicos das plantas e para cada espécie existe uma fase ótima de amplitude térmica e temperaturas máximas e mínimas, além das quais a planta não se desenvolve satisfatoriamente (EMBRAPA, 2010). O meloeiro é uma planta típica de regiões de clima quente, necessitando para o seu desenvolvimento e produção, de temperatura acima de 20°C.

Costa (2007) relata que a intensidade luminosa é um fator que exerce influência na cultura do melão. Quando a temperatura esta abaixo do ótimo, a taxa de crescimento foliar é determinada pela luminosidade. Assim, todos os fatores que afetam a fotossíntese afetam também a qualidade do fruto.

A faixa ótima de umidade relativa do ar para o meloeiro situa-se de 65% a 75% (EMBRAPA, 2010). Condições de umidade do ar acima de 75% promovem a formação de frutos de baixa qualidade e propiciam o aparecimento de doenças na cultura. Os frutos produzidos nessas condições são pequenos e geralmente com baixo teor de açúcares.

2.2 Irrigação

Para uma produção sempre crescente de alimentos, a alternativa está na produção agrícola sob irrigação, que tem possibilitado um número maior de safras por ano, principalmente em países do hemisfério sul. O objetivo que se pretende com a irrigação é satisfazer as necessidades hídricas das culturas, aplicando a água uniformemente e de forma eficiente, ou seja, que a maior quantidade de água seja armazenada na zona radicular da planta. Este objetivo deve ser alcançado sem alterar as características do solo e com mínima interferência sobre os demais fatores necessários à produção agrícola (MELLO; SILVA, 2007).

A agricultura irrigada atualmente consome 59% da água doce utilizada no Brasil (PIRES *et al.*, 2008). Sendo a água um recurso natural limitado e escasso, o controle adequado da irrigação possibilita o manejo justo e equilibrado, preservando a sua qualidade (PAZ *et al.*, 2005). Assim, a busca por métodos mais eficientes, que diminuam as perdas e que aumente a absorção pelas plantas torna-se fundamental. Castro (2003), afirma que o sistema de irrigação por gotejamento se adapta a essa realidade, pois este se desenvolveu em função da escassez de água. Este sistema aplica água em apenas parte da área, diminuindo assim a superfície do solo que fica molhada, exposta às perdas por evaporação.

2.2.1 Irrigação no Meloeiro

A irrigação, quando realizada adequadamente, é a prática agrícola que mais favorece o desenvolvimento e a produtividade do meloeiro. Entende-se como adequadamente: o uso de dados meteorológicos, utilização de dados de crescimento da cultura, velocidade de infiltração de água no solo e uma boa uniformidade na aplicação da água (SENAR, 2007).

A cultura do meloeiro é bastante exigente em água e seu suprimento deve ser feito na época adequada, visando altos rendimentos e frutos de boa qualidade. A frequência das irrigações e o volume da água aplicado por irrigação variam de acordo como o tipo de solo. Dessa forma, em solos arenosos, recomenda-se que a irrigação seja diária, ao passo que em solos argilosos, a lâmina pode ser aplicada de uma só vez, a cada dois dias (COSTA, 2007).

Embora sejam utilizados vários sistemas de irrigação na cultura do meloeiro, a irrigação por gotejamento é a mais utilizada nas principais regiões produtoras de melão. Esse sistema consiste na aplicação de água através de gotas próximas às raízes das plantas, tendo como principais vantagens à economia de água e mão-de-obra e a alta eficiência, além de evitar o molhamento dos ramos e folhas, pois o meloeiro não suporta elevadas umidades na parte aérea, reduzindo o aparecimento de doenças fúngicas. As desvantagens são o alto custo de instalação e possíveis problemas com entupimento dos gotejadores (SENAR, 2007).

Segundo Nascimento Neto (2011), a produção integrada de frutas (PIF) recomenda a utilização do sistema de irrigação por gotejamento associado à técnica da fertirrigação para a cultura do meloeiro. Essa técnica aplica fertilizantes juntamente com água de irrigação, com o objetivo de fornecer as quantidades de nutrientes requeridas pela cultura no momento adequado para obtenção de altos rendimentos e produção de qualidade.

2.3 Relações hídricas

A água desempenha um papel fundamental na vida da planta. Para cada grama de matéria orgânica produzida pela planta, aproximadamente 500 gramas de água são absorvidos pelas raízes, transportados através do corpo da planta e perdida para a atmosfera. Um pequeno desequilíbrio nesse fluxo pode causar déficits hídricos e um mau funcionamento de alguns processos celulares (MATTA; POMPELLI, 2012).

A célula vegetal madura apresenta um grande vacúolo cheio de água (90-95% do volume). A água também constitui de 80 a 95% da massa de tecidos vegetais em crescimento, e participa dos fenômenos vitais ativos necessários a um suficiente suprimento hídrico (SALAMONI, 2009).

Matta e Pompelli (2012) afirmaram que para que ocorra a absorção de água é necessário o desenvolvimento de um gradiente de potencial hídrico favorável no sistema solo-planta. A velocidade na qual a absorção de água se processa, depende da magnitude do gradiente do potencial hídrico e das resistências oferecidas ao fluxo de água no sistema.

A determinação do potencial hídrico da planta é frequentemente realizada nas folhas. Dentre as diferentes metodologias utilizadas para a determinação do potencial hídrico em plantas, destaca-se a câmara de pressão de Scholander (SCHOLANDER *et al.*, 1965 apud COELHO, 2012). Esse método se baseia no princípio de que a pressão hidrostática da seiva

xilemática de plantas pode ser avaliada em uma câmara de pressão e daí, correlacionada com o potencial hídrico foliar (EMBRAPA, 2003).

O estresse de água na planta ocorre quando a perda de água excede a absorção, ou seja, a quantidade de água presente não atende a todas as necessidades hídricas da planta. A maioria das plantas está sujeita a uma deficiência de água durante o dia, seguida de uma recuperação à noite (VERGUTZ *et al.*, 2010).

2.4 Crescimento e desenvolvimento do meloeiro

Segundo Almeida (2006), o crescimento e o desenvolvimento do meloeiro podem ser divididos em três fases vegetativas, onde a primeira se define desde a germinação até o aparecimento das primeiras flores masculinas (duração em torno de 25 a 30 dias), a segunda se dá desde o aparecimento das primeiras flores masculinas até o das primeiras flores femininas (duração de 5 a 15 dias) e a terceira fase vai desde o aparecimento das flores femininas até o início da colheita (duração de 30 a 60 dias).

Ainda segundo o mesmo autor, o caule principal pode atingir até 5 metros de comprimento. As ramificações secundárias se originam nas axilas das folhas primárias. Na parte superior das plantas também surgem ramificações secundárias.

2.5 Metabolismo do carbono fotossintético

A fotossíntese significa literalmente, síntese usando a luz. Os organismos fotossintéticos captam e utilizam a energia solar para oxidar H_2O , liberando O_2 , e para reduzir CO_2 , produzindo compostos orgânicos, primariamente açúcares. Atualmente estimativas indicam que cerca de 200 bilhões de toneladas de CO_2 são convertidas para biomassa a cada ano (LACERDA, 2004).

2.5.1 Mecanismos das plantas C3

De acordo com Loureiro e Martinez (2010), as plantas podem ser divididas em três grupos, conforme o seu metabolismo fotossintético: plantas C3, plantas C4 e plantas CAM. As plantas C3 são aquelas que têm como primeiro produto da fixação de CO₂ um composto de 3 carbonos, abrangendo aquelas plantas que possuem somente a enzima Rubisco, pertencente ao Ciclo de Calvin, como alternativa para a fixação do carbono. Essas plantas representam 95% da biomassa terrestre.

Nas plantas C3, dentre as quais se enquadra o meloeiro, os estômatos se abrem durante o dia, quando a absorção de CO₂ é necessária para a realização da fotossíntese. Como a abertura dos estômatos ocorre num período de elevada demanda transpiratória, a captação de CO₂ para o processo fotossintético é acompanhado por grande perda de água (LACERDA, 2004).

2.5.2 Trocas gasosas no meloeiro

As plantas precisam de três ingredientes básicos para realizar fotossíntese: luz solar, água e gás carbônico. Na fotossíntese, as plantas absorvem água e sais minerais através de suas raízes, e os transportam por meio de vasos condutores até as folhas. As plantas C3 não possuem a estratégia de realizar fotossíntese sob pouca transpiração. Sua fotossíntese é limitada na medida em que a resistência estomática aumenta (BUCHER, 2007).

De acordo com Pereira Filho (2012), a capacidade fotossintética de uma planta pode ser reduzida quando exposta a altos níveis de radiação que excedem à requerida para suprir a fotossíntese. A este dano, observa-se uma série de mudanças nas características da fluorescência, perda da capacidade para fixar o CO₂, conjuntamente com a perda da capacidade de transportar elétrons, alterando assim todo o mecanismo fotossintético das plantas.

2.5.3 Carboidratos

Em plantas cultivadas sob estresses hídricos e salinos, os sais potencialmente tóxicos (Na^+) se acumulam preferencialmente nos vacúolos, tornando necessário o acúmulo de outras substâncias no citoplasma. O acúmulo de diversos osmoreguladores (prolina, carboidratos solúveis, aminoácidos e etc.) contribuem para o ajustamento osmótico celular (LACERDA, 2004).

Ainda segundo o mesmo autor, acredita-se que os carboidratos, acumulados principalmente no citosol e cloroplastos, atuam na proteção de estruturas (membranas) e funções celulares e também como uma reserva de energia metabólica armazenada.

2.6 Composição do fruto do meloeiro.

Em uma dieta, frutas, legumes e hortaliças contribuem com 15% da recomendação total de carboidratos e menos que 10% de calorias, sendo insignificante a participação deste grupo de alimentos no suprimento de gorduras e proteínas (PRADO, 2009).

O melão tem em sua composição nutritiva 0,7-1% de proteínas, de 0,25 a 0,33% de gorduras, com 2-6% de hidratos de carbono (carboidratos), geralmente na forma de glicose, frutose e sacarose e 90% de água. Segundo Cavalcante (2010), cada 1 grama de suco de melão apresenta aproximadamente 9,09% de carboidratos presentes. Uma fatia de 100 gramas de melão pode conter aproximadamente 6,35 gramas de carboidratos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização dos experimentos

Os experimentos foram conduzidos no Campo Experimental do Curu (CEC), pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical, localizado no Município de Paraipaba, CE. O CEC apresenta altitude de 30 metros e coordenadas geográficas de 3°17' de latitude sul, 39°15' de longitude oeste (Figura 1).

Figura 1 - Visão aeroespacial do Campo Experimental do Curu, Embrapa Agroindústria Tropical, de coordenadas geográficas de 3°17 de latitude sul, 39°15 de longitude oeste com destaque para a área destinada ao experimento. Paraipaba, Ceará, 2012



3.2 Clima e solo

De acordo com a classificação de Koeppen o clima do local é do tipo Bw, ou seja, com um clima seco árido (desértico), onde a vegetação nativa da região é capaz de sobreviver em climas com pouca ou nenhuma água. A região apresenta valores médios anuais de precipitação de 975 mm, irregular; temperatura média de 23,9°C; umidade relativa de 74% e velocidade do vento de 1,2 m.s⁻¹ (EMBRAPA, 2011).

O solo da área experimental foi classificado como Neossolo Quartzarênico (Areias Quartzosas), com pouca fertilidade e baixa retenção de água, uma característica real dos solos arenosos. A análise físico-química do solo está presentes na tabela 1.

Tabela 1- Análise físico-química do solo do Campo experimental do Curu, Embrapa Agroindústria Tropical

Prof.	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	H+Al	Al ³⁺	SB	CTC	V	M
	(mg/kg)		-----mmol.c.kg-----						%-----		
0-20cm	4,0	1,3	14,0	6,3	0,7	4,3	0	22,3	26,6	84	0
20-40cm	1,6	0,6	7,9	3,2	1,0	4,8	0	12,7	17,4	73	0
Prof.	S-SO ₄ ²⁻	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Argila	Areia	Silte		
0-20cm	NA	4,4	ALD	18	6,3	NA	44	907	49		
20-40cm	NA	3,1	ALD	20	4,6	NA	46	922	33		
Prof.	MO (g.kg ⁻¹)						pH água				
0-20cm	3,7						6,4				
20-40cm	2,0						6,7				

Fonte: Laboratório de Solo, Água e Planta, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, Ce.

3.3 Estratégia experimental

A pesquisa foi dividida em dois experimentos concomitantes e em áreas contíguas. No primeiro, as plantas foram submetidas a três níveis de irrigação para se avaliar a influência dessas diferentes lâminas de água no crescimento e desenvolvimento das plantas de

meloeiro. No segundo experimento, além das três lâminas de irrigação, as plantas foram submetidas a dois turnos de regas diferentes. Aqui, se observaram as mudanças de curto e longo prazo nas relações hídricas e nas trocas gasosas das plantas em resposta a esses tratamentos, bem como o efeito da aplicação de diferentes quantidades de água na fisiologia das plantas e na produção e qualidade dos frutos do meloeiro.

3.4 Material genético utilizado

Foi utilizado o melão amarelo (*Cucumis melo* L. var. *inodorus* Nud) híbrido *Gold Mine*, com características de cor amarelo ouro, diâmetro equatorial comercial variando entre 18 a 24 centímetros e peso de 1,5 a 2,0 kg. Esse híbrido apresenta frutos redondos, com frutificação uniforme, com °brix variando de 12 a 14% e boa resistência ao transporte e relativa tolerância às doenças.

3.5 Preparo do solo e adubação

O solo inicialmente recebeu uma aração e uma gradagem, seguido do preparo em forma de camalhões. Após, realizou-se uma adubação orgânica com esterco bovino curtido e uma adubação química de fundação, seguindo a recomendação da análise de solo para a cultura. O fósforo foi aplicado uniformemente na forma de superfosfato simples, de uma única vez, enquanto o potássio foi dividido em três doses, sendo elas aplicadas via água de irrigação (fertirrigação), tendo como fonte do nutriente o cloreto de potássio. Para suprir a quantidade de nitrogênio necessária, aplicou-se uréia em 20 aplicações, também via fertirrigação.

3.6 Plantio

O plantio foi realizado no dia 03 de novembro de 2011, de forma manual, em camalhões com espaçamento de 2,0 metros, sendo o plantio das sementes espaçadas de 0,4 metros. A semeadura foi realizada diretamente no campo, sendo colocadas duas sementes por cova a uma profundidade de aproximadamente 1,0 cm. Algumas sementes foram colocadas em bandejas de germinação, para uma eventual reposição das mudas no campo. Dessas, somente 11 mudas foram utilizadas para replantio. Após 10 dias de plantio foi realizado o desbaste, deixando uma planta por cova.

3.7 Manejo da irrigação

A irrigação utilizada na área experimental foi do tipo gotejamento, composto por tubulações de polietileno com gotejadores integrados. A pressão de serviço do sistema de irrigação foi de 10 m.c.a. Os emissores apresentavam vazão de 4 L.h^{-1} , espaçados entre si de 40 centímetros e de 2 metros entre linhas.

As irrigações foram manejadas levando-se em consideração a evapotranspiração de referência, o coeficiente de cultivo (kc) para o meloeiro (tabela 2), a evapotranspiração do meloeiro e em função das fases de desenvolvimento da planta (fase inicial, da semeadura até 10% de cobertura do solo; fase de crescimento vegetativo, de 10 até 80% de cobertura do solo ou início de pegamento de frutos; fase de frutificação, do início do pegamento até o início da maturação dos frutos; fase de maturação, do início da maturação até a última colheita).

Tabela 2 – Valores de coeficiente de cultivo utilizados nas diferentes fases do meloeiro. Paraipaba, Ceará, 2011

Fases	KC
I- 0 a 23 dias	0,2
II - 24 a 42 dias	0,8
III - 43 a 60 dias	1,2
IV - 61 a 72 dias	1,0

Os dados meteorológicos foram coletados em uma estação meteorológica, localizada no Campo Experimental do Curu, pertencente a Embrapa Agroindustrial. Com esses dados, se calculou o tempo de irrigação por dia (horas), pela equação 1

$$T_i = \frac{ET_c(ET_o * k_c) * E_1 * E_2}{C_u * q_e} * PAM \quad (1)$$

em que:

T_i - tempo de irrigação para cada tratamento em h;

ET_c - evapotranspiração da cultura em mm;

E_1 e E_2 - espaçamentos da cultura, entre plantas na linha e entre fileiras de plantas em m;

PAM - percentagem de área molhada em decimal (valor adotado 0,40);

C_u - coeficiente de uniformidade de aplicação em decimal (valor encontrado na avaliação do sistema 0,9);

q_e - vazão média dos emissores em L h⁻¹.

O calculo do volume aplicado (m³.ha⁻¹) foi determinado pela equação 2.

$$V = LB.E_1.E_2 \quad (2)$$

em que :

V - Volume aplicado (m³.ha⁻¹);

LB - Lâmina bruta (L. dia⁻¹);

E_1 e E_2 - espaçamentos da cultura, entre plantas na linha e entre fileiras de plantas em m;

Para a fertirrigação, utilizou-se um sistema de injeção de fertilizante tipo Venturi, sem a necessidade da utilização de uma bomba centrifuga. As fertirrigações foram realizadas a cada dois dias, sendo a quantidade de adubos utilizada dependente das fases de desenvolvimento do melão (Tabela 3).

Tabela 3 – Fertilizantes aplicados via água de irrigação (fertirrigação), durante o período de cultivo do meloeiro amarelo híbrido *Gold Mine*. Paraipaba, Ceará, 2011

Dias após o plantio (DAP)	FERTILIZANTE	
	Uréia (g/planta/período)	Cloreto de potássio (g/planta/período)
1 a 7	-	-
8 a 21	5,48	6,37
22 a 46	18,09	13,57
47 a 55	8,22	16,45
55 a 62	-	-

3.8 Experimento 1

O experimento foi delineado de forma inteiramente casualizada, com três repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação de três diferentes lâminas diárias de irrigação: 80%, 100% e 120% da lâmina calculada, conforme descrita no item 3.7. Os tratamentos tiveram início aos 20 dias após o plantio (DAP) e se estenderam até a colheita do fruto das plantas. As coletas das plantas para análises foram realizadas aos 27, 34, 41, 48, 55 dias após o plantio. Para os frutos, a coleta também foi realizada aos 62 DAP. As plantas não foram analisadas aos 62 DAP, porque as mesmas já estavam em estado de senescência.

3.8.1 Variáveis analisadas

As plantas foram coletadas inteiras e em seguida separadas em raiz, caule mais pecíolos, folhas e frutos. Esses órgãos foram acondicionados em sacos plásticos e transportados para o laboratório de fisiologia vegetal da Embrapa Agroindústria Tropical, onde foram colocados em estufa de circulação forçada de ar a 55 °C, até atingirem peso constante, momento no qual foi determinado o peso seco das folhas (PSF), peso seco dos caules e pecíolos (PSC), peso seco das raízes (PSR) e peso seco dos frutos (PSFr). No caso das folhas, antes de irem para a estufa, foi realizada a mensuração da área das mesmas (AF).

3.9 Experimento 2

O experimento foi delineado em um fatorial 3 x 2, em que o primeiro fator correspondia os tratamentos de lâminas de irrigação: 80%, 100% e 120% da lâmina calculada para o período e o segundo fator ao turno de rega: 24 e 48 horas, com quatro repetições por tratamento.

Os tratamentos tiveram início aos 20 dias após o plantio (DAP) e se estenderam até a colheita dos frutos aos 62 dias após o plantio.

Os dados de todas as variáveis foram analisados pelo programa estatístico ASSISTAT (assistência estatística) 7.6 versão 2012.

3.9.1 Variáveis analisadas

As variáveis de trocas gasosas, como fotossíntese, transpiração e condutância estomática e o potencial hídrico das plantas foram medidas em duas ocasiões: a primeira no dia 05 de dezembro de 2011, quando as plantas de meloeiro estavam com 32 dias após o plantio (DAP), e a segunda no dia 27 de dezembro do mesmo ano, 54 DAP. Na primeira data, foram feitos cursos diários das variáveis mencionadas, compreendendo um turno de rega, indo do final de uma irrigação ao final da outra no dia seguinte (24h) ou dois dias depois (48h). A taxa fotossintética, a condutância estomática e a transpiração das folhas foram determinadas por intermédio de um aparelho medidor de trocas gasosas - IRGA, modelo LCi – ADC, enquanto o potencial hídrico das folhas de meloeiro foi determinado por intermédio de uma bomba de pressão do tipo Scholander - Soilmoisture.

Os valores médios da radiação fotossinteticamente ativa e da temperatura foliar nos dois dias de medição das trocas gasosas são apresentados na tabela 3.

Tabela 4 Média dos valores de radiação fotossinteticamente ativa e temperatura foliar de plantas de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine*, para os dias 05 de dezembro de 2011 e 27 de dezembro de 2011 (respectivamente 32° e 54° DAP). Dados obtidos por um medidor de trocas gasosas – IRGA, modelo LCI BioScientific. Paraipaba, Ceará, 2011

Data	Radiação	Temperatura foliar (média °C)
05/dez/2011	1.009,5	33,87
27/dez/2011	1.014,0	31,27

A colheita foi realizada no dia 05 de janeiro de 2012 (62 DAP). Os frutos coletados foram pesados para determinação da produtividade média. Amostras de cada parcela foram acondicionadas em caixas de papelão destinadas ao transporte de melão e encaminhadas para o laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Agroindústria Tropical, onde foram avaliados de acordo com as seguintes características: peso e comprimento dos frutos, teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (%) e teores de carboidratos solúveis totais.

Ocorreram ainda avaliações dos carboidratos presentes nas folhas e nas raízes das plantas. Para tanto, amostras dos órgãos citados foram secos em estufa de circulação forçada de ar. Em seguida, o material seco foi triturado para obtenção de um pó fino, o qual foi armazenado a temperatura ambiente. Em seguida, 1g do material vegetal triturado foi colocado em 50 mL de água deionizada e mantido sob agitação constante por 2 horas. Após, o material foi filtrado em papel de filtro e o extrato coletado para a determinação dos carboidratos.

Para a determinação dos carboidratos presentes na polpa dos frutos, a polpa fresca foi processada utilizando um multiprocessador de alimentos (Master Suice) e o líquido coletado e armazenado congelado até o momento das análises.

Os teores de carboidratos das folhas, raízes e frutos foram determinados pelo método de Dubois *et al.* (1956), que se baseia na ação hidrolítica e desidratante do ácido sulfúrico sobre os carboidratos. Para tanto, os extratos foram colocados em tubos de ensaio com 500 µL de fenol 5% e 2,5mL de ácido sulfúrico concentrado. Em seguida, o ácido sulfúrico foi adicionado e os tubos agitados em um agitador de tubos, seguido de repouso em bandeja contendo água à temperatura ambiente (25°C) por 10 a 20 minutos. Por fim, a leitura foi realizada em espectrofotômetro à 490nm, tendo como “branco” um tubo de ensaio contendo 500µL de fenol 5% e 2.5mL de ácido sulfúrico concentrado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Efeito dos tratamentos hídricos no ciclo de crescimento das plantas

A análise de variância mostrou que houve diferença entre praticamente todas as variáveis analisadas ao longo do ciclo de crescimento, enquanto os tratamentos praticamente não diferiram não havendo também interação entre esses dois fatores para a maioria das variáveis analisadas. Houve diferença significativa entre os tratamentos apenas no PSFr e diferença na interação semanas versus tratamentos para a variável PSC (Tabela 5).

Tabela 5 Quadrado médio da análise de variância para peso seco das raízes (PSR), peso seco dos caules (PSC), peso seco das folhas (PSF), peso seco dos frutos (PSFr), área foliar (cm²) e peso seco total (PST) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine*, ao longo das semanas de avaliação e para o turno de rega de 24h, em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada

Fonte de variação	QUADRADO MÉDIO						
	G.L	PSR	PSC	PSFo	PSFr	AF	PST
SEMANAS	4	2,35**	3156,80**	5464,53**	5758,53**	1E+08*	105027,33**
Tratamentos (T)	2	0,036	50,75	49,47	2411,60*	2E+06	2475,56
S x Trat	8	0,056	24,57*	264,15	1833,76	4E+06	2300,10
Resíduo	30	0,58	45,46	138,98	695,45	4E+06	826,6
C.V	(%)	3,85	20,18	24,49	3,69	25,38	19,02

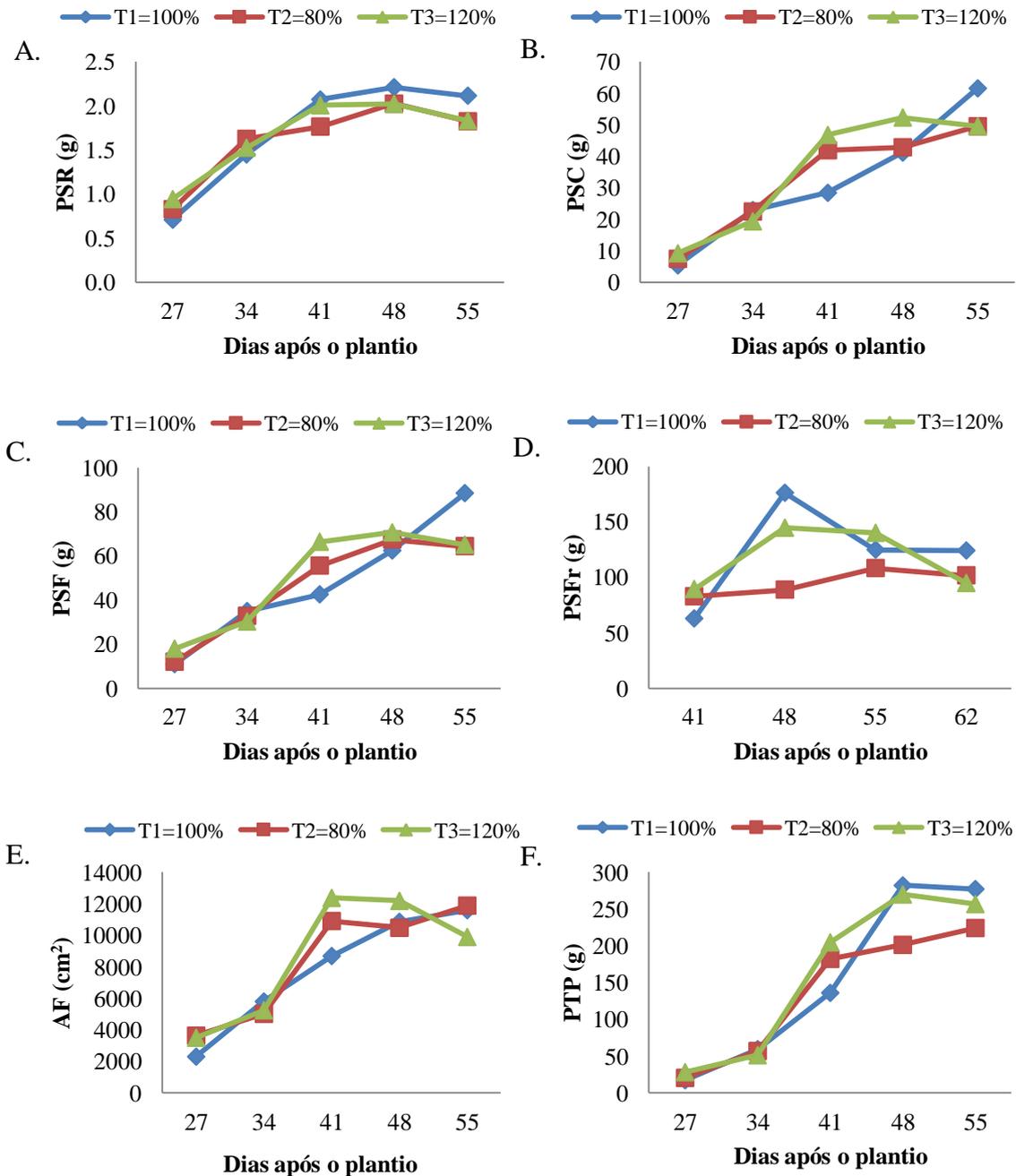
**Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste F.

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F.

^{ns} não significativo pelo Teste F.

Quando se observou o PSR, notou-se que o tratamento com 100% da lâmina calculada foi superior aos demais, a partir dos 41 DAP porém sem diferença estatística (Figura 2A). Já para o PSC, o PSF e a AF, o tratamento com 120% da lâmina calculada foi superior aos 41 e 48 DAP e o tratamento de 100% foi superior, na análise dos 55 DAP (Figuras 2B, 2C, 2E). Ao analisar o crescimento dos frutos, observou-se que o tratamento com 80% da lâmina calculada apresentou menor PSFr aos 48 e aos 55 DAP. Entretanto, quando a coleta se deu com frutos completamente desenvolvidos (62 DAP), o tratamento com 100% da lâmina calculada apresentou o maior valor para essa variável (Figura 2D), indicando que essa lâmina padrão pode ser utilizada por produtores de melão.

Figura 2 - Peso seco das raízes (PSR), peso seco dos caules e ramos (PSC), peso seco das folhas (PSF), peso seco dos frutos (PSFr), área foliar (AF) e peso seco total da planta (PTP) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine*, para o turno de rega de 24h, em função das lâminas de irrigação 100 (T1), 80 (T2) e 120% (T3) da lâmina calculada



No final do ciclo mais intenso de crescimento vegetativo (55 DAP), o qual era concomitante ao reprodutivo, apenas para o peso seco dos frutos, o tratamento com 100% da lâmina calculada não obteve maiores médias, indicando que essa lâmina padrão pode ser utilizada por produtores de melão. O peso seco total das plantas aos 48 e 55 DAP foi maior no tratamento com 100% da lâmina calculada, o que evidencia que nem sempre uma maior

quantidade de água representa um maior peso da planta. Por outro lado, o fato do PSFr no estágio de colheita dos frutos ter sido maior no tratamento com 100% da lâmina calculada aponta não ter havido restrição de água para o pleno desenvolvimento dos frutos nesse tratamento.

Os valores de peso da matéria seca dos caules e folhas mostraram uma curva crescente até os 48 DAP, resultando em uma média de 61,6g planta⁻¹ para o PSC e de 88,5g planta⁻¹ para PSF (Figuras 2B e 2C). Para as raízes, o peso máximo foi alcançado aos 41 DAP, havendo uma estabilização desse valor até o final do ciclo da cultura (Figura 2A). Tendência semelhante de crescimento foi observada para a área foliar, com exceção do tratamento de 100% da lâmina de irrigação, que só apresentou estabilização aos 48DAP (Figura 2E).

O peso seco total das plantas (Figura 2F) aos 48 e 55 DAP foi maior no tratamento com 100% da lâmina calculada, o que evidencia que nem sempre uma maior quantidade de água representa um maior peso da planta.

Nascimento *et al.*,(2002), quando estimaram a área foliar do meloeiro (*Gold Mine*), obtiveram aos 50 dias após o plantio, em torno de 10.011 cm². No presente trabalho, o máximo de área foliar foi obtido aos 41 DAP, para o tratamento com 120% da lâmina calculada (13.171 cm²). Esse maior crescimento foliar do meloeiro no presente trabalho pode ser decorrente de vários fatores: material genético diferente, condições edafoclimáticas diferenciadas ou em função da maior quantidade de água aplicada nesse tratamento.

Com relação ao peso da matéria seca dos frutos (PSFr), dos 41 até os 55 DAP o crescimento foi rápido, com um desenvolvimento regular na última semana (62 DAP) (Figura 2D). A maior diferença entre os tratamentos de deu aos 48 DAP, sendo o maior valor médio de 176,4 g (T1). Bernadi *et al.* (2005), também trabalhando com o híbrido *Gold Mine* irrigado diariamente, obtiveram valores médios de peso seco dos frutos de 387g.

O maior peso seco total alcançado pelas plantas foi aos 48 DAP (270g), momento em que a planta já esta na sua fase de frutificação, utilizando 100% da lâmina calculada. Pereira Filho (2012), avaliando o meloeiro cantaloupe, variedade imperial 45 com diferentes aplicações nitrogenadas em diferentes frequências de irrigação, encontrou um peso médio de 156,25 gramas com uma frequência de irrigação de duas vezes ao dia. A diferença entre os resultados pode ser explicada devido às frequências de irrigação, onde neste caso o mesmo autor obteve este peso médio dos frutos referente à frequência de irrigação de duas vezes ao dia.

4.2 Respostas de curto prazo das plantas aos tratamentos hídricos

Os resultados em curto prazo das plantas de meloeiro aos tratamentos hídricos são apresentados a seguir, demonstrando os cursos diários de potencial hídrico foliar e das trocas gasosas separadamente em cada turno de rega.

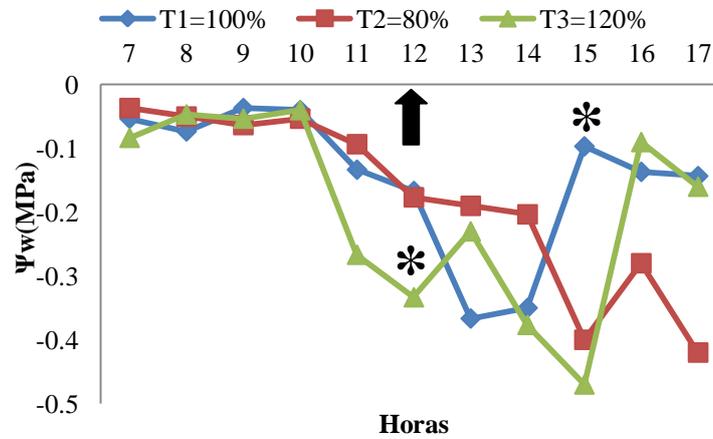
4.2.1 Curso diário do potencial hídrico em resposta ao turno de 24h

Na figura 3 são apresentados os valores de potencial hídrico ao longo do dia no turno de rega de 24 horas. Os três tratamentos apresentaram valores médios de - 0,05 MPa entre às 7 e 10 horas da manhã. A partir daí, houve uma redução do potencial hídrico das plantas, com os menores valores sendo apresentados às 15 horas para os tratamentos T2 e T3 (-0,40 e - 0,47 MPa, respectivamente). Observou-se ainda que o T2 (80% da lâmina calculada) apresentou menores valores quando comparado aos demais as 16 e 17h.

Uma das possíveis explicações por esses menores valores do tratamento 2, se dá pelo fato da menor quantidade de água em comparação aos demais tratamentos, causar uma diminuição no potencial hídrico foliar na planta de meloeiro. Mesmo em temperaturas menores a planta não demonstrou recuperação para este tratamento, ao contrário dos demais tratamentos que demonstraram um aumento nos valores de potencial hídrico foliar no final do dia.

Estatisticamente apenas os horários das 12h para o tratamento com 120%, e às 15h para o tratamento com 100% da lâmina calculada, diferenciaram-se dos demais, apesar da grande discrepância na linha nas ultimas horas do dia em que se realizaram as mensurações.

Figura 3 - Potencial hídrico foliar de plantas de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine*, para o turno de rega de 24h, em função das lâminas de irrigação 100 (T1), 80 (T2) e 120% (T3) da lâmina calculada. A seta indica o fim da irrigação

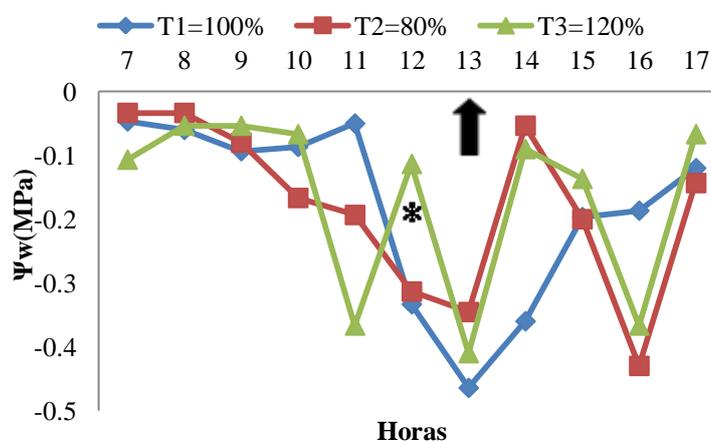


4.2.2 Curso diário do potencial hídrico em resposta ao turno de 48h

Na figura 4 notou-se a mesma igualdade entre os tratamentos no início da manhã, sendo que às 11 horas o T1 obteve o maior potencial hídrico nas plantas (- 0,05 MPa). Houve um declínio do potencial hídrico de todos os tratamentos até às 13h, momento em que se encerrou as duas horas de irrigação do ciclo. Os menores valores de potencial hídrico nesse horário estão atrelados a uma elevada taxa transpiratória, concordando com Taiz & Zeiger (1998), que relataram que as plantas quando estão transpirando, o fluxo de água desde o solo, através da planta, para a atmosfera é diretamente proporcional ao gradiente de potencial hídrico e inversamente proporcional ao somatório das resistências.

O horário de meio dia foi o único que apresentou diferença entre os tratamentos, com as plantas do T3 (120% da lâmina calculada) apresentando maior potencial hídrico. Neste horário as plantas estavam com uma hora de irrigação Interessante notar que nos horários de 13 e 14h as plantas do T1 apresentaram menor potencial hídrico.

Figura 4 - Potencial hídrico foliar de plantas de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine*, para o turno de rega de 48h, em função das lâminas de irrigação 100 (T1), 80 (T2) e 120% (T3) da lâmina calculada. A seta indica o fim da irrigação e o asterisco indica o horário e tratamento em se obteve diferença estatística

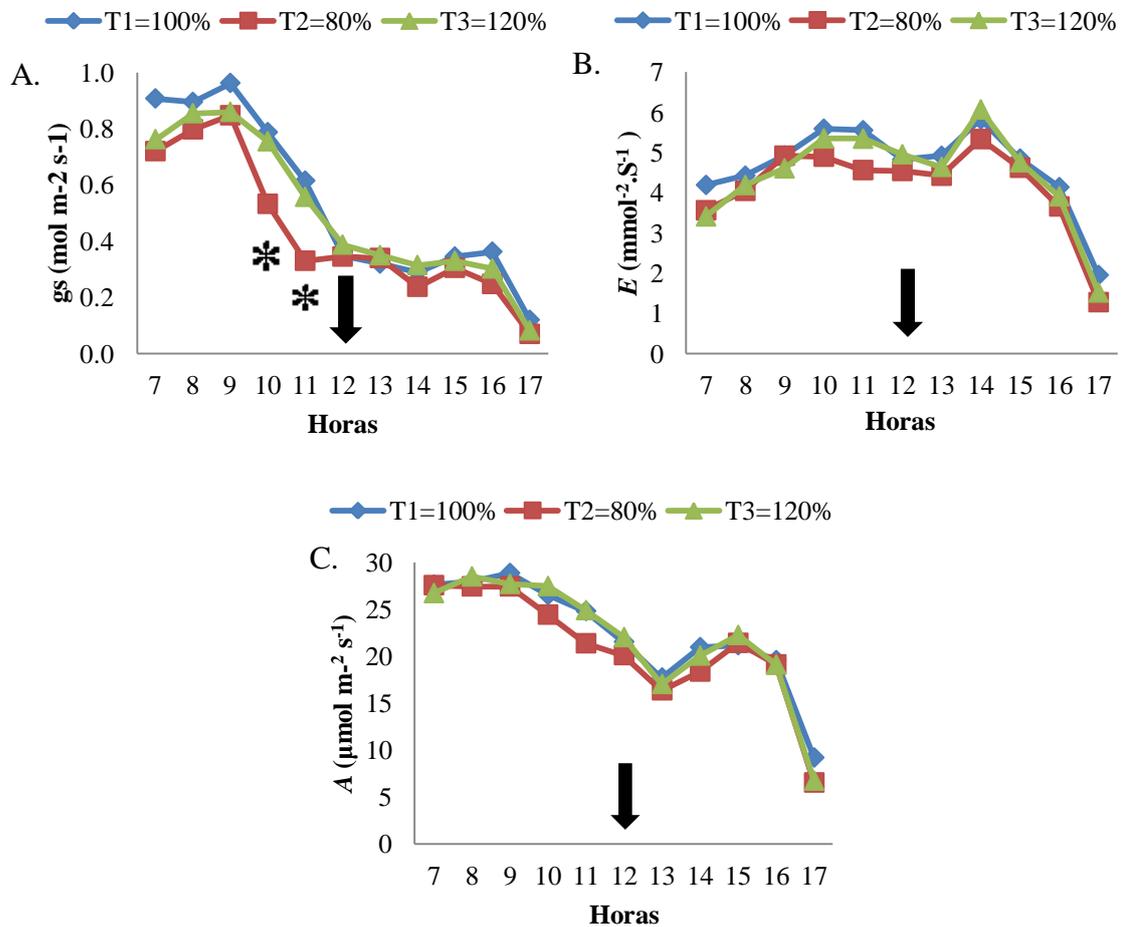


Os resultados discrepantes podem ser explicados por possíveis limitações na condução do aparelho medidor de potencial hídrico foliar (Bomba de pressão do tipo Scholander), ocasionando uma grande oscilação nos resultados.

4.2.3 Curso diário das trocas gasosas em resposta ao turno de 24h

Os cursos diários de fotossíntese, de condutância estomática e de transpiração para um turno de rega de 24h são apresentados na Figura 5. Como pode ser observada, a condutância estomática apresenta valores elevados nas primeiras horas da manhã, sendo reduzida gradativamente ao longo do dia, até praticamente ocorrer fechamento total dos estômatos às 17 horas (Figura 5A). Somente nos horários de 10 e 11h da manhã ocorreu diferença significativa entre os tratamentos, com aquele que recebeu 80% da lâmina de irrigação calculada apresentando menores valores. Diferentemente, a transpiração se manteve praticamente constante entre 7 e 15 horas, com picos às 14 horas (Figura 5B). Aqui, não houve diferença significativa entre os tratamentos para nenhum dos horários analisados. Por fim, ao se analisar a taxa fotossintética das plantas se observou que houve valores mais elevados nas primeiras horas da manhã, com queda gradativa, porém menos acentuada que a de condutância, ao longo do dia (Figura 5C). Semelhantemente à transpiração, não se observou diferença significativa entre os tratamentos para todos os horários analisados.

Figura 5 - Curso diário de condutância estomática ao vapor d' água (gs) (A), taxa transpiratória (E) (B) e taxa fotossintética (A) (C) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine*, aos 56 DAP, em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada, em um turno de rega de 24h A seta indica o fim da irrigação e os asteriscos indicam o horário e tratamento em que se obteve diferença estatística



4.2.4 Curso diário das trocas gasosas em resposta ao turno de 48h

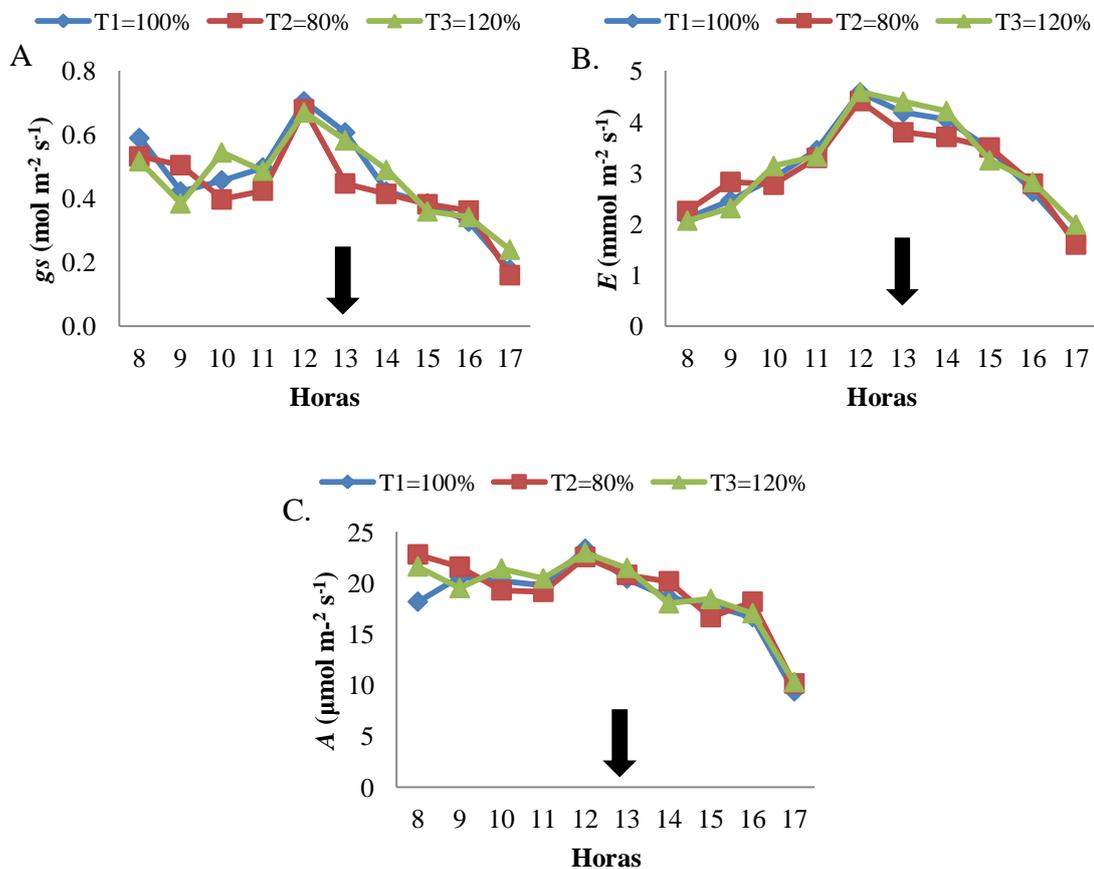
No início da manhã as folhas se encontravam bastante molhadas e por isso as mensurações do curso diário de trocas gasosas foram iniciadas às 8 horas da manhã.

Todos os tratamentos e variáveis avaliadas no turno de rega de 48h demonstraram que os maiores valores foram encontrados às 12 horas, ou seja, em uma alta temperatura. A fotossíntese apresentou apenas às 8 horas uma pequena diferença entre os tratamentos, e nos demais horários as linhas seguem a mesma tendência ao longo do dia, ou seja, não havendo diferença estatística entre os tratamentos nas variáveis de trocas gasosas.

Paz *et al.* (2005) relataram que a transpiração é menor no início e no fim do dia, tendo seu pico mais próximo do meio-dia. Os mesmos destacaram os maiores valores de

condutância estomática em meloeiro aos 48DAP foram às 12 horas, quando analisaram diferentes lâminas de irrigação, o que esta de acordo com este experimento, que aos 56DAP ao meio-dia encontrou os maiores valores de condutância sendo $0,71 \text{ mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, $0,67 \text{ mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ e $0,68 \text{ mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, para os três tratamentos respectivamente. Esses altos valores de condutância são resultante da alta demanda atmosférica neste horário (meio-dia) e do fato das plantas estarem irrigadas nesse momento.

Figura 6 – Curso diário de condutância estomática ao vapor d' água (g_s) (A), taxa transpiratória (E) (B) e taxa fotossintética (A) (C) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine*, aos 56 DAP, em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada, em um turno de rega de 48h. A seta indica o fim da irrigação



Quando se compararam os dois turnos de rega, os maiores valores para o turno de rega de 24h foram encontrados nas primeiras horas do dia, sendo a condutância estomática a única variável que foi diferente estatisticamente entre os turnos de rega. Porém para o turno de rega de 48h os maiores valores foram mensurados ao meio-dia para ambas variáveis.

4.3 Respostas de longo prazo das plantas aos tratamentos hídricos

Diferentemente das respostas de curto prazo, as respostas ao longo do ciclo experimental levaram em consideração os três tratamentos aplicados juntamente com os dois turnos de irrigação.

As variáveis de potencial hídrico foliar e trocas gasosas foram analisadas duas vezes ao longo do ciclo, enquanto as variáveis de massa média dos frutos (MMF), sólidos solúveis totais (°Brix), acidez titulável e comprimento dos frutos, foram avaliados ao final do ciclo da cultura.

4.3.1 Potencial hídrico

A análise de variância revelou que o potencial hídrico só foi alterado entre os tratamentos no horário das 12 horas, enquanto o turno de rega não apresentou diferença estatística, bem como a interação entre os fatores (Tabela 6). Entretanto, essa pouca diferenciação entre os tratamentos pode ser decorrente da alta heterogeneidade dos dados, revelado pelo alto coeficiente de variação.

Tabela 6 - Quadrado médio da análise de variância para potencial hídrico foliar às 11, 12 e 13h (horas mais quentes do dia) do 54° DAP, de plantas de meloeiro amarelo híbrido *Gold Mine*, em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)

Fonte de Variação	G.L	QUADRADO MÉDIO		
		11h	12h	13h
Tratamentos (T)	2	8,334 ns	0,121 *	3,418 ns
Turno de rega (TR)	1	0,682 ns	0,347 ns	8,961 ns
TxTR	2	1,681 ns	6,941 ns	0,219 ns
Resíduo	18	4,326	5,08	3,099
C.V	(%)	113,11	94,13	52,9

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste F.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F.

^{ns} não significativo pelo Teste F.

Os altos valores do coeficiente de variação podem ser devido a uma grande discrepância nas mensurações do potencial hídrico foliar, por possíveis erros experimentais na condução do aparelho medidor (bomba de pressão tipo Scholander) ocasionados pela dificuldade em se conseguir uma boa vedação da câmara, em função do formato e da pequena resistência do pecíolo foliar.

Os dados de potencial hídrico foram coletados nas horas mais quentes do dia (11, 12 e 13 horas), onde as plantas estavam expostas a altas temperaturas, demandando assim, uma maior taxa transpiratória e uma elevada quantidade de água para suprir suas necessidades, o que supostamente levaria aos menores potenciais hídricos do dia. Entretanto, os valores de potencial hídrico foliar apresentaram diferenças apenas no horário do meio-dia (Tabela 6). Para esse horário, observou-se que o potencial hídrico foliar das plantas do T3 (120% da lâmina de irrigação) foram os maiores valores entre as médias dos tratamentos (Tabela 7). Isto pode ser explicado porque este tratamento aplicou a maior quantidade de água (120% da lâmina calculada), com isso o potencial hídrico nas folhas apresentaram maiores valores para este tratamento neste horário de medição.

Tabela 7 - Potencial hídrico foliar ao meio-dia (12h) do 54º DAP, de plantas de meloeiro amarelo híbrido *Gold Mine*, em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h).

Tratamentos	Ψ_w
	(- MPa)
T1	0,25 a
T2	0,24 a
T3	0,22 b
TR1	0,23 a
TR2	0,25 a

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Valor diferente do verificado neste trabalho foi obtido em pesquisa com melancia, outra espécie da família curcubitácea, em que Gonsalves (2009) avaliando variedades de melancia em diferentes espaçamentos entre plantas obteve um valor médio de - 0,15 MPa.

De acordo com Lacerda (2004), o potencial hídrico representa a força total que determina a direção do movimento da água. Isto quer dizer que a direção do movimento de água é determinada pela diferença de Ψ_w entre dois pontos. Assim, para que ocorra absorção

de água, o potencial hídrico da planta tem que ser menor que o potencial hídrico do solo. Entretanto, um valor muito baixo de potencial hídrico foliar implica numa redução da condutância estomática.

4.3.2 Trocas gasosas

Os valores de quadrados médios de transpiração (E), fotossíntese (A) e condutância estomática (g_s) das plantas de meloeiro analisadas às 11h da manhã do 54° DAP estão apresentados na tabela 8. Os dados foram submetidos a um teste de F a nível de 5% de probabilidade.

Tabela 8 - Quadrado médio da análise de variância para condutância estomática (g_s), transpiração (E) e fotossíntese (A) de plantas de meloeiro amarelo híbrido *Gold Mine*, às 11h do 54° DAP, em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)

Fonte de Variação	QUADRADO MÉDIO			
	G.L	C. Estomática ($\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	Transpiração (mmol^{-1}g)	Fotossíntese ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)
Tratamentos (T)	2	0,00340 ns	0,08499 ns	6,26 ns
Turno de rega (TR)	1	0,00070 ns	0,99634 *	7,49 ns
TxTR	2	0,00700 ns	0,12339 ns	0,4257 ns
Resíduo	18	0,01386	0,12407	5,87
C.V	(%)	25,34	10,33	12,57

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F.

^{ns} não significativo pelo Teste F.

Dentre as variáveis analisadas, a transpiração foi a única que apresentou valores médios diferentes entre os turnos de rega estudados. Não houve diferença para nenhum dos parâmetros tanto para os tratamentos de irrigação quanto para a interação entre tratamentos e turno de rega.

A tabela 9 exhibe os valores de transpiração dos três tratamentos nos dois turnos de rega (24 e 48h). Nota-se que o turno de rega onde as plantas de meloeiro eram irrigadas diariamente (24h), obteve menores valores de transpiração.

Tabela 9 - Valores médios de transpiração (E) de plantas de meloeiro amarelo híbrido *Gold Mine* em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)

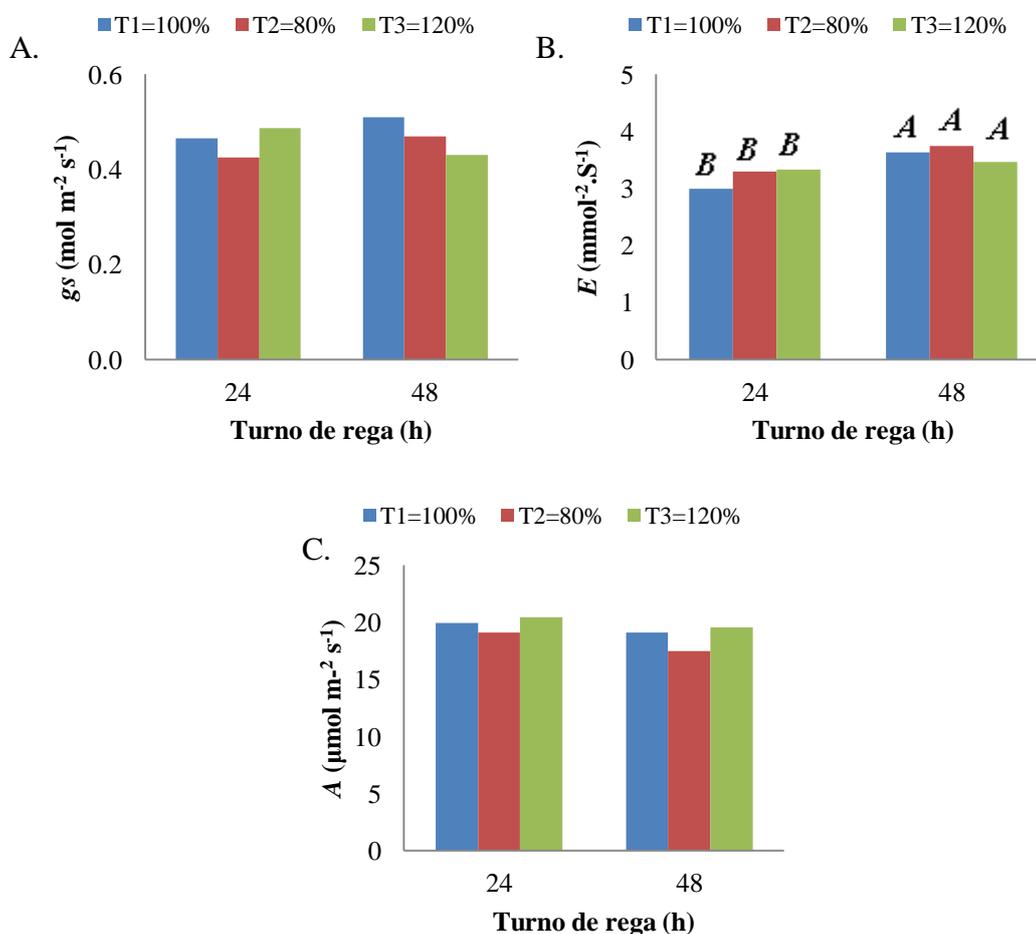
Tratamentos	Médias
	E ($\text{mmol}^{-1}\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$)
T1-100%	3,31 a
T2-80%	3,52 a
T3-120%	3,40 a
TR1 (24h)	3,21 b
TR2 (48h)	3,61 a

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

A irrigação diária parece proporcionar à planta um mais adequado equilíbrio em suas características fisiológicas, em virtude do fornecimento contínuo de água ao solo, estimulando uma menor abertura dos estômatos (Tabela 8). Com uma baixa taxa transpiratória as plantas podem diminuir seus desempenhos fisiológicos. Porém, essa redução diminui as perdas de água pelas mesmas. Salamoni (2009) destacou a importância da transpiração principalmente na absorção de água e minerais, na captação de CO_2 para a fotossíntese, no crescimento e no resfriamento das plantas.

A figura 7 apresenta os valores dos parâmetros fisiológicos (condutância estomática, transpiração e fotossíntese) para todos os tratamentos, nos dois turnos de regas.

Figura 7 - Condutância estomática (g_s) (A), transpiração (E) (B), fotossíntese (A) (C) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine*, às 11h do 54ºDAP, em função das lâminas de irrigação 100 (T1), 80 (T2) e 120 (T3) da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)



É importante ressaltar que o meloeiro é uma planta C3 e que, portanto apresenta um grau de abertura estomática muito elevada. Dessa forma, seria de se esperar uma diferença entre os tratamentos aplicados, com menor valor para o T2, uma vez que quando uma planta está sob estresse hídrico, a mesma tende a provocar o fechamento dos estômatos, diminuindo a assimilação de CO_2 e a perda de água (Ferraz *et al.*, 2011), fato que não ocorreu no presente trabalho, o que leva a suposição que mesmo sob um turno de rega de 48h, o tratamento com 80% da lâmina calculada não promoveu déficit hídrico nas plantas.

4.3.3 Desenvolvimento e qualidades dos frutos

Os valores de quadrado médio para as variáveis de massa média dos frutos (MMF), sólidos solúveis totais (°Brix), acidez titulável e comprimento do fruto estão descritos na tabela 10. Observa-se que dentre os parâmetros analisados, os valores de sólidos solúveis totais (°Brix) foram os únicos que apresentaram resultados significativos a 5% de probabilidade, para a interação tratamentos e turno de rega.

Tabela 10 - Quadrado médio da análise de variância para massa média dos frutos (MMF), sólidos solúveis totais (°Brix), acidez titulável (%) e comprimento do fruto (cm), da planta de meloeiro amarelo híbrido *Gold Mine*, em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)

Fonte de Variação	QUADRADO MÉDIO				
	G.L	MMF (g)	SST (°Brix)	Acidez (%)	Comp. Fruto (cm)
Tratamentos (T)	2	0,21077 ns	0,90167 ns	0,00024 ns	2,06292 ns
Turno de rega (TR)	1	0,03190 ns	0,40042 ns	0,00033 ns	2,40667 ns
TxTR	2	0,06204 ns	4,66167 **	0,00035 ns	0,90042 ns
Resíduo	18	0,16667	0,72681	0,00017	1,81139
C.V	(%)	17,93	7,21	12,51	7,05

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste F.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F.

^{ns} não significativo pelo Teste F.

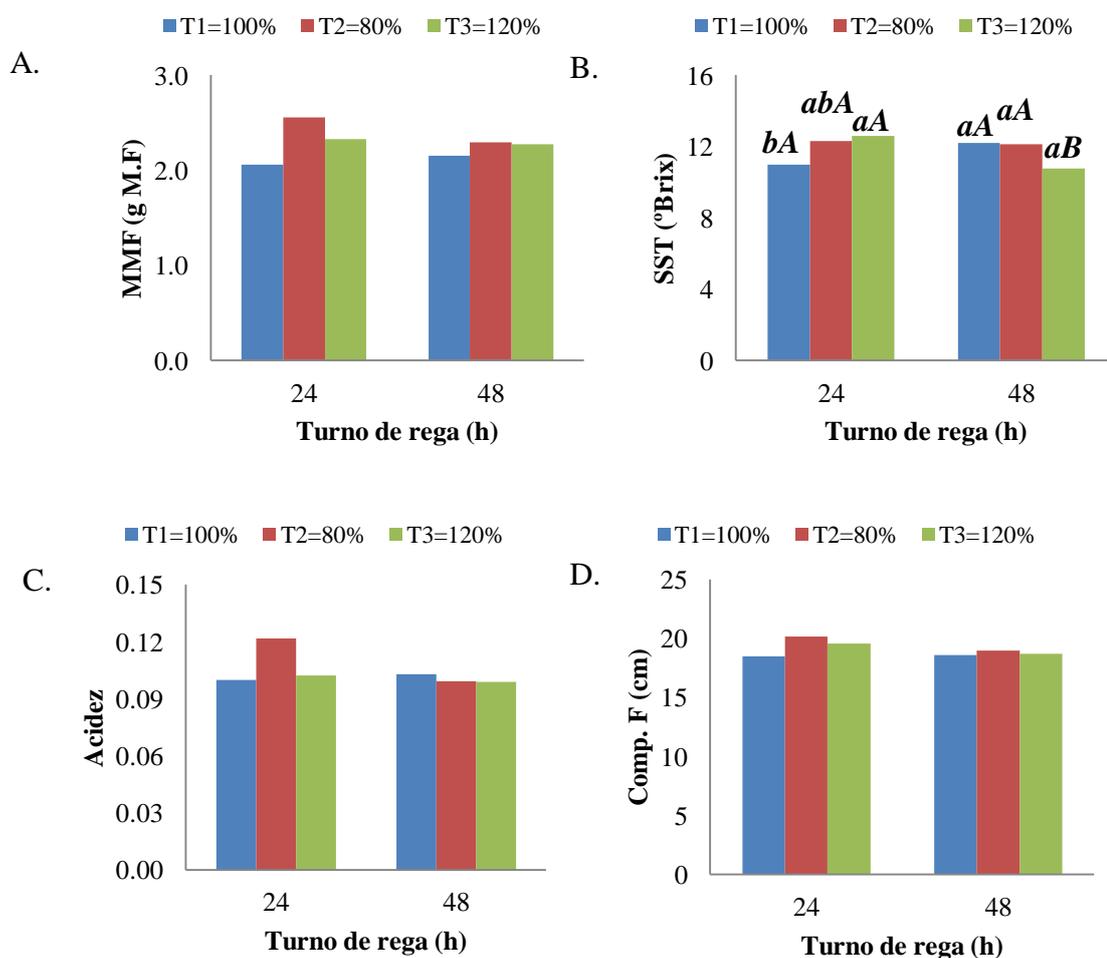
A massa média dos frutos foi de aproximadamente 2,0 kg para todos os tratamentos e os dois turnos de rega (Figura 7A), um pouco acima do encontrado por Pereira *et al.* (2010), que avaliaram o cultivo do melão amarelo, híbrido *Gold mine* em quatro ambientes de cultivo: controle (pleno sol); sob malhas Aluminet 30%-0, Cromatinet 30%-0, e Sombrite 30%. O tratamento controle (pleno sol) foi o que obteve a massa média dos frutos de 1,24 kg (a maior entre os tratamentos).

Entretanto, a massa média dos frutos de aproximadamente 2,0 kg para ambos os tratamentos e os dois turnos de rega estão dentro do padrão de peso preconizado pela empresa produtora das sementes (SEMINIS), que caracterizam o fruto do melão amarelo híbrido *Gold Mine* com peso ente 1,5 e 2,0 kg.

Os valores médios de acidez titulável encontrados nos três tratamentos ficou em torno de 0,1% (Figura 7C), próximos aos obtidos por Argandoña *et al.* (2002), que obtiveram valores médios entorno de 0,21% quando este, avaliou o híbrido *Gold Mine*, em diferentes soluções, preparadas com água destilada e sacarose.

A média do comprimento dos frutos foi de 19,0 cm para ambos os tratamentos e para os dois turnos de rega (Figura 7D). Já Soares (2001), quando avaliou o efeito de três lâminas de irrigação e de quatro doses de nitrogênio via fertirrigação no meloeiro variedade *cantalupensis* Naud, obteve uma média de 10,5 cm no comprimento dos frutos, ou seja, valores médios abaixo dos encontrados neste trabalho, porém com melões de outro grupo. Entretanto Paiva *et al.* (2008), trabalhando com o mesmo híbrido (*Gold mine*) encontrou comprimento do fruto de 18,0 cm, bem próximo ao aqui mencionado.

Figura 8 - Massa média dos frutos (MMF) (A), teores de sólidos solúveis totais (SST) (B), acidez titulável (C) e comprimento do fruto (D) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine*, às 11h do 54° DAP, em função das lâminas de irrigação 100 (T1), 80 (T2) e 120% (T3) da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)



Com relação aos SST, o T3 em que se aplica 120% da lâmina padrão de irrigação com o turno de rega de 24h, foi o que obteve o maior valor (12,6%) (Tabela 11) indicando que para este caso a maior lâmina de irrigação aplicada diariamente proporcionou uma maior quantidade de açúcares nos frutos de meloeiro. Quando se comparou ao turno de rega de 48h, os SST apresentaram valores menores. Sendo que uma das possíveis causas tenha sido a alternância nas irrigações, fato este provocado pelo segundo turno de rega.

Freitas *et al.* (2007), avaliou diferentes tipos de melões amarelos quanto ao seu nível de sólidos solúveis totais, obtendo uma média para o *Gold Mine* de 10,81%. Já Monteiro (2003), que avaliou o meloeiro híbrido AF-646 com aplicação de lâminas de irrigação diferentes até a colheita, juntamente com doses de nitrogênio, obteve valores médios de 8,5%, abaixo dos que foram apresentados neste trabalho. Por sua vez, Nascimento Neto *et al.* (2012) testando formas de aplicação e diferentes doses de nitrogênio encontraram um valor médio de SST em torno de 11,5 %.

Tabela 11 - Valores médios de sólidos solúveis totais (°Brix), de plantas de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine* em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)

Tratamentos	SST (°Brix)	
	Turno de rega	
	24h	48h
T1	10,97 bA	12,20 aA
T2	12,30 abA	12,12 aA
T3	12,60 aA	10,77 aB

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey. Letras maiúsculas (linhas) e letras minúsculas (colunas).

A tabela 11 apresentam os valores médios dos sólidos solúveis totais (SST) para os três tratamentos aplicados nos dois turnos de rega. Observou-se que o tratamento em que se aplicou a lâmina calculada para este período para o turno de rega de 24h foi o que obteve o menor valor médio para os SST, sendo que o T3 foi o que apresentou o maior valor entre todos os tratamentos nos dois turnos de rega.

A média geral entre os tratamentos e os turnos de rega foi 12%, o que fica dentro da faixa dos frutos comercializáveis (9 a 12%), segundo Yuri *et al* (2012), onde o mesmo classifica os frutos de meloeiro entre faixas de frutos comercializáveis, sendo que frutos com

°Brix menor que 9, não são consideráveis não comercializáveis, de 9 a 12 °Brix comercializáveis.

4.4 Carboidratos presentes

A tabela 12 apresenta os valores dos quadrados médios da análise de variância para os teores de carboidratos nas diversas partes das plantas (polpa do fruto, folhas e raízes). As coletas foram realizadas aos 54 dias após o plantio para as folhas e raízes. Já para os frutos, as coletas se deram aos 62 DAP, quando os mesmos já se apresentavam em estado de maturação. Não há análise de folhas e raízes neste dia (62DAP), uma vez que as plantas já estavam em um estágio de senescência.

Tabela 12 - Quadrado médio para teores de carboidratos da polpa do fruto (mg^{-1}g polpa); carboidratos de matéria seca das folhas (mg^{-1}g MS) e carboidratos de matéria seca das raízes (mg^{-1}g MS), de plantas de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine* coletados aos 54 DAP (folhas e raízes) e aos 62 DAP (frutos) em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)

QUADRADO MÉDIO				
Fonte de Variação	G.L	Cab. Fruto mg^{-1}g pol.	Cab. Folha mg^{-1}g MS	Cab. Raíz mg^{-1}g MS
Tratamentos (T)	2	300,04ns	192,83ns	10,26ns
Turno de rega (TR)	1	153,69ns	1044,70ns	319,49ns
TxTR	2	67,79ns	276,76ns	333,89ns
Resíduo	18	544,45	361,7	339,07
C.V	(%)	18,31	21,55	34,71

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} não significativo pelo teste F.

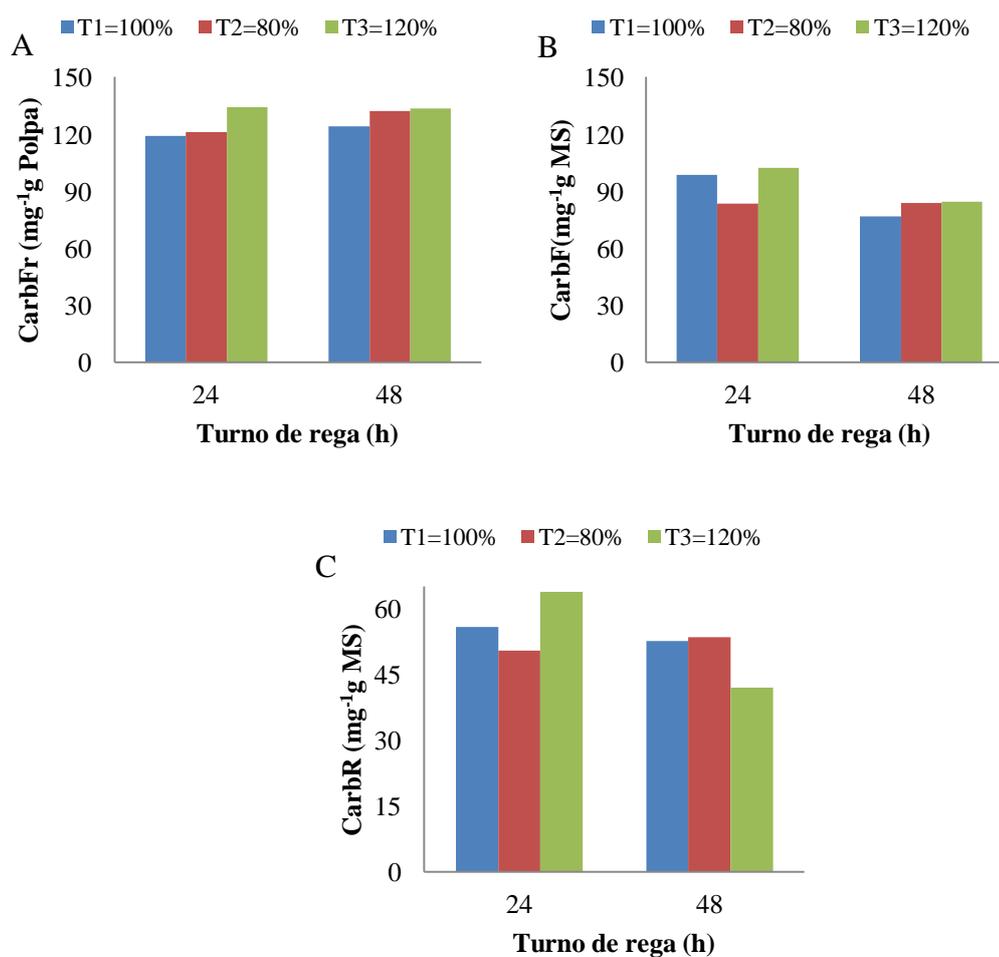
A análise de variância dos tratamentos mostrou não ter havido diferença significativa entre os mesmos, resultados semelhantes para os turnos de rega e a interação entre os fatores.

Os teores de carboidratos solúveis nas folhas de meloeiro ficaram em torno de 80 mg^{-1}g MS no turno de rega alternado (48h), enquanto para as raízes esse valor ficou próximo

a $50 \text{ mg}^{-1}\text{g}$ MS na maioria dos tratamentos para ambos os turnos de rega (Figura 9). A quantidade de carboidratos solúveis totais, dentre outras funções, esta relacionada à finalidade de manter o nível de água da folha, por induzir um ajustamento osmótico na planta, visando o equilíbrio osmótico da célula (MAIA *et al.*, 2007).

Os teores de carboidratos presentes nos frutos ficaram próximos a $120 \text{ mg}^{-1}\text{g}$ polpa, com os maiores valores apresentados no T3, embora não diferente estatisticamente dos demais (Figura 9). Lima *et al.* (2011) obtiveram resultados inferiores aos deste experimento, em torno de $74 \text{ mg}^{-1}\text{g}$ polpa, quando avaliaram aplicação de frutos-refugo de meloeiro na substituição do farelo de trigo na alimentação de vacas leiteiras.

Figura 9 - Teores de carboidratos nos frutos (CarbFr), nas folhas (CarbF) e nas raízes (CarbR) de plantas de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine* coletados aos 54 DAP para as folhas e raízes e aos 62 DAP para os frutos, em função das lâminas de irrigação 100 (T1), 80 (T2) e 120 (T3) da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)



A figura 9 apresenta os valores de carboidratos presentes nos frutos, folhas e raízes. Quando se analisa as amostras de polpa de fruto, observou-se uma maior presença de carboidratos naqueles frutos em se foi aplicado o tratamento de maior lâmina para ambos os turnos de rega. O mesmo se observou nas folhas, porém o T3 do turno de rega de 24h foi bem maior do que o do turno de rega de 48h. A presença de carboidratos nas raízes também demonstrou maiores valores para o T3 (turno de rega de 24h), sendo que o T1 do turno de rega diário (24h) obteve resultados maiores do que todos os tratamentos do turno de rega alternado (48h). Isto só comprova que o meloeiro se adequa mais as irrigações diárias.

4.5 Produtividade comercial

A estatística revelou não haver nenhuma diferença significativa entre os tratamentos de diferentes lâminas de irrigação, bem como a interação com os dois turnos de rega estudados (Tabela 13).

Tabela 13 - Quadrado médio da análise de variância para produtividade comercial de frutos de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine* coletados aos 62 DAP (frutos) em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)

Fonte de Variação	G.L	Q.M
Tratamentos (T)	2	15,69152 ns
Turno de rega (TR)	1	5,05418 ns
TxTR	2	4,36618 ns
Resíduo	18	3,49569
C.V	(%)	5,47

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} não significativo pelo teste F.

Houve uma tendência de aumento da produtividade com o aumento da lâmina de irrigação, sem, entretanto, haver diferença estatística (Tabela 12). Sousa et al. (2010) também avaliaram o híbrido *Gold Mine* com diferentes lâminas de irrigação, sendo a maior

produtividade verificada com a aplicação da maior lâmina de irrigação (150% da evapotranspiração do tanque classe A), corroborando com os resultados deste experimento que aplicou 120% da lâmina calculada.

De acordo com Santos (2006), o decréscimo de água no solo diminui o potencial de água na folha e sua condutância estomática, promovendo o fechamento dos estômatos. Esse fechamento bloqueia o fluxo de CO₂ para as folhas, afetando o acúmulo de fotoassimilados, o que pode reduzir a produtividade.

Avaliando diferentes manejos de irrigação na cultura do meloeiro Araújo *et al.* (2010) onde analisaram a cultivar Bônus nº 2, apresentaram valores próximos a deste experimento com 39,5 ton.ha⁻¹, os autores relatam que houve uma relação linear crescente da produtividade de frutos com o aumento dos níveis de irrigação.

Campelo *et al.* (2012), estudaram diferentes frequências de irrigação na cultura do meloeiro híbrido Canarian Kobayashi, e obtiveram uma produtividade comercial de 44,76 ton.ha⁻¹, e concluíram que a frequência de irrigação diária em qualquer período de aplicação ou dividida entre manhã e tarde é a mais indicada para um melhor aproveitamento dos recursos hídricos.

Tabela 14 – Média da produtividade comercial em toneladas por hectare de meloeiro amarelo, híbrido *Gold Mine* coletados aos 62 DAP (frutos) em função das lâminas de irrigação 100, 80 e 120% da lâmina calculada e do turno de rega (24 e 48h)

Tratamentos	PRODUTIVIDADE COMERCIAL (ton.ha ⁻¹)	
	Turno de regas	
	24h	48h
T1	32,4 ns	30,8 ns
T2	30,8 ns	29,5 ns
T3	35,1 ns	32,7 ns

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} não significativo pelo teste F.

A tabela 14 apresenta os valores de produtividade comercial em toneladas por hectare para os três tratamentos divididos nos dois turnos de rega. Estatisticamente não houve diferença significativa entre os tratamentos, bem como também não houve entre os turnos de rega.

5 CONCLUSÃO

O potencial hídrico foi mais homogêneo ao longo do dia nas plantas irrigadas a cada 24 horas, quando comparadas com as plantas irrigadas a cada 48 horas.

Em todos os tratamentos, as plantas apresentaram o menor potencial hídrico diário no período de 12h00min às 14h00min.

Apesar de a condutância estomática decrescer ao longo do dia, a mesma se mantinha em valores suficientes para permitir uma taxa fotossintética praticamente constante, com decréscimo acentuado somente após as 16h00min.

Os valores de transpiração para o turno de rega de 48 horas foi à única variável a influenciar nos resultados das trocas gasosas.

A produção, tamanho e qualidade dos frutos de meloeiro praticamente não foram influenciados pelos tratamentos aplicados.

Os maiores valores dos sólidos solúveis totais (°Brix) foram obtidos no tratamento em que se aplicou a maior lâmina de irrigação (T3), a cada 24 horas.

Nas condições experimentais utilizadas o acréscimo ou diminuição de 20% da lâmina de água calculada e recomendada para o melão na região não influenciou o desenvolvimento das plantas, nem o estado hídrico e nem as trocas gasosas realizadas pelas mesmas, como também não influenciou a produção.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. **A cultura do melão: *Cucumis melo L.*** Resumo do livro: Manual de culturas hortícolas, v.2, 2006.

ARAÚJO, W. F.; CARVALHO, F. K.; CRUZ, P.L.S.; MARCIEL, F. C.S. Manejo da irrigação do meloeiro com base na evaporação do tanque classe A. **Horticultura brasileira**, Brasília, DF, v.28, n.4, p. 495-499, out. 2010.

ARGANDOÑA, E. J. S.; NISHIYAMA, C.; HUBBINGER, M. D. Qualidade final de melão osmoticamente desidratado em soluções de sacarose com adição de ácidos. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, DF, v.37, n.12, p. 1003-1010, dez/2002.

ASSITAT- Assistente estatístico; Universidade federal de Campina Grande, PB. 2012.

BARROSO, M. do R.; MAGALHÃES, M. J.; CARNIDE, V.; MARTINS, S. Coleção agricultura com norte. **Curcubitáceas de trás-os-montes**. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Dez/2007 Disponível em: <http://www.drapn.min-agricultura.pt/drapn/conteudos/cen_documentos/norte/CURCUBITACEAS.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2012.

BERNADI, A. C. de C.; TAVARES, S. R. de L.; SCHMTZ, A. A. Produção de meloeiro utilizando um hidrofílico em diferentes frequências de irrigação em casa de vegetação. **Revista irriga**, Botucatu, SP, v.10, n.1, p. 82-87, jan-abr/2005.

BUCHER, J. **Fotossíntese: considerações fisiológicas e ecológicas antioxidante de frutas tropicais**. Disciplina: Fisiologia Vegetal, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

CAMPELO, A.R.; AZEVEDO, M. de.; NASCIMENTO NETO, J. R.; FERNANDEZ, L. M. G do O. **Manejo da cultura do melão submetida à diferentes frequências de irrigação**. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA IRRIGAÇÃO, 6, 2012.

CASTRO, Nilza. **Apostila de irrigação**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Pesquisas Hidráulicas. 2003. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA0mQAH/irrigacao>>. Acesso em: 27 abr. 2012.

CAVALCANTE, J. M. **Avaliação dos efeitos do tratamento térmico sobre o suco de melão: uso da metabolômica para seleção de marcadores**. 2010. 52f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

COELHO, J. B. M. **Potencial osmótico, solutos orgânicos e comportamento hídrico do feijão vigna cultivado em solos salinizados**. 2012. Universidade Federal Rural do Pernambuco. Recife, PE. Disponível em: <<http://ufrpe.br/pgs/portal/files/teses/2012/Jose%20Benjamin%20Machado%20Coelho.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2012.

COSTA, Nivaldo Duarte. O cultivo do melão. **Revista hortibrasil**. São Roque, SP, 2007. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/Melao/m.69.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2012.

DUBOIS, M.; GILLES, K. A.; HAMILTON, J. K.; REBERS, P. A.; SMITH, F. **Calorimetria- método para determinação de açúcares e outras substâncias relacionadas**; Química analítica, v.28, n.3, p. 350-356, 1956.

EMBRAPA. **Sistema de produção de melão**. ago/2010. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melao/SistemaProducaoMelao/lima.html>>. Acesso em: 27 abr. 2012.

EMBRAPA. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**. Evapotranspiração e coeficientes de cultivo e irrigação para a cultura do melão (*Cucumis melo L.*) dez/2011. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/cd/jss/acervo/Bd_002.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2012.

EMBRAPA. **Circular técnica 15**. dez/2003. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci15_1.htm>. Acesso em: 27 abr. 2012.

FERRAZ, R. L. de S. MELO, A. S de.; FERREIRA, R. S de.; DUTRA, A. F.; FIGUEREDO, L. F. Aspectos morfofisiológicos, rendimento e eficiência no uso da água do meloeiro “gália” em ambiente protegido. **Revista ciência agrônômica**. Fortaleza, CE, v.42, n.4, 2011.

FREITAS, J. G. CRISÓTOMO, J. R.; SILVA, F. P da.; PITOMBEIRA, J. B.; TÁVORA, F. J. A. Interação entre genótipo e ambiente em híbridos de melão amarelo no nordeste do Brasil. **Revista ciência agrônômica**. Fortaleza, CE, v.38, n.2, p. 176-181, 2007.

FUKLE, André.; MIRA, E.; MASCARENHAS, G.; PEREIRA, P. **Perspectivas de investimentos em agronegócio**. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ; Instituto de Economia da Universidade de Campinas – UNICAMP. Rio de Janeiro, RJ, 2009.

GONSALVES, M. V. I. Doses de N e K **Aplicadas via fertirrigação e espaçamento entre plantas influenciando o desenvolvimento, a produtividade e as relações hídricas em melancieira com e sem sementes**. 2009. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. Jaboticabal, São Paulo. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/cs/m/3683.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2012.

Instituto Brasileiro de Frutas – IBRAF. **Comparativo das exportações brasileiras de frutas frescas**, 2011. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Exporta%C3%A7%C3%A3o/Comparativo_das_Exporta%C3%A7%C3%B5es_Brasileiras_de_Frutas_frescas_2010-2009.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010_Publicacao_completa.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Produção agrícola municipal**, Culturas temporárias e permanentes Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010_Publicacao_completa.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2012.

LACERDA, C. F. de., **Relações solo-água-plantatmosfera**. Fortaleza, CE maio, 2004.

LIMA, G. F. da C.; SILVA, J. G. M. da.; AGUIAR, E. M. de.; FERREIRA, M. A.; Frutos-refugio de melão em substituição ao farelo de trigo na alimentação de vacas leiteiras. **Revista caatinga**, Mossoró, RN, v.24, n.3, p. 190-197, jul-set., 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**, 4. ed. Artmed, 2009.

LOUREIRO, M. E.; MARTINEZ, C. **Material didático de apoio à disciplina**. (Fotossíntese, Parte – 3). Disponível em: < <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABH6MAC/apostila-fotossintese-parte-3-plantas-c3-c4-cam>>. Acesso em: 27 abr. 2012.

MAIA, P. S. P.; OLIVEIRA NETO, C. F. de.; CASTRO, D. da S.; FREITAS, J. M. N. de.; LOBATO, A. K. da S. Conteúdo relativo de água, teor de prolina e carboidratos solúveis totais em folhas de duas cultivares de milho submetidas a estresse hídrico. **Revista brasileira de biociências**. Porto Alegre, RGS, v.5, n.2, p. 918-920, jul, 2007.

MATTA, F. M. da; POMPELLI, M. F. **Relações hídricas de plantas**. (Material didático de apoio à disciplina) Disponível em: < <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAT7wAD/relacoes-hidricas-plantas>>. Acesso em: 27 abr. 2012.

MELLO, J. L. P; SILVA, L. D. B. da; **Irrigação**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Abr/2007. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABEvSAI/apostila-irrigacao>>. Acesso em: 27 abr. 2012.

MONTEIRO, R. O.C.; COSTA, R. N. T.; SILVA, L. A. da.; FIGUEIREDO, R. W. **Efeito de níveis de irrigação e nitrogênio no teor de sólidos solúveis totais e textura dos frutos de Melão**. 2003. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/olir4018c.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2012.

NASCIMENTO, I. B. FARIAS, C. H. A.; SILVA, M. C. C.; MEDEIROS, J. F de.; SOBRINHO, J. E.; NEGREIROS, M. Z. Estimativa de área foliar do meloeiro. **Revista horticultura brasileira**. Brasília, DF, v.20, n.4, p. 555-558, dez/2002.

NASCIMENTO NETO, R. J. do.; **Formas de aplicação e doses de nitrogênio e potássio no cultivo do meloeiro amarelo**. 2011. 76f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

PAIVA, W. O. de.; MARQUES, G. V.; MESQUITA, B. R. de.; DANTAS, R. de S.; FREITAS, F. W. A. de. Qualidade e conservação de frutos de melão amarelo em dois pontos

de colheita **Revista ciência agrônômica**. Fortaleza, CE, v. 39, n. 01, p. 70-76, Jan.- Mar, 2008.

PAZ, V. P. da S.; TEODORO, R. E. F; MENDONÇA, F.C. Comunicado técnico, recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**. Campina Grande, PB, v.4, n.3, p. 465-473, 2005.

PEREIRA FILHO, J. V. **Cultivo do melão sob diferentes frequências de irrigação e parcelamento da adubação nitrogenada no Vale do Curu, CE**. 2012. 95f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

PEREIRA, F. H. F.; PUIATTI, M.; FINGER, F. L.; CECON, P. R.; AQUINO, L. A. de. Produção e qualidade de frutos de melões amarelo e charentais cultivados em ambientes sombreados. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**. Campina Grande, PB, v.14, n.9, 2010.

PIMENTEL, Carlos. **Metabolismo de carbono na agricultura brasileira**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Fitotecnia. 1998. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAqXQAK/fisiologia-vegetal-metabolismo-carbono>>. Acesso em: 27 abr. 2012.

PIRES, R. C. de M. ARRUDA, F. B.; CALHEIROS, R. de O.; BRUNINI, O. Agricultura irrigada. **Revista tecnologia & inovação agropecuária**, Campinas, SP, p. 98-110, jun/2008.

PRADO, A. **Composição fenólica e atividade antioxidante de frutas tropicais**. 2009. 106f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

SALAMONI, A. T. **Apostila de aulas teóricas e praticas de fisiologia vegetal**. Universidade Federal de Santa Maria - Departamento de Engenharia Florestal. 2009. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAuAUAA/apostila-fisiologia-vegetal-ufsm>>. Acesso em: 27 abr. 2012.

SANTOS, F. S. S. **Diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrato de potássio, aplicadas via fertirrigação, sobre a cultura do mamão Formosa**. 2006. 65f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

SENAR - Serviço nacional de aprendizagem rural; **Cultivo do melão: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização**. 104f. Brasília, DF, 2007.

SOARES, J. A. **Efeito de três lâminas de irrigação e de quatro doses de potássio via fertirrigação em ambiente protegidos**. 2001. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/Melao/m.47.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2012.

SOUSA, A. E. C.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, C. H. C de.; SANTOS, F. S. S. Produtividade do meloeiro sob lâmina de irrigação e adubação potássica. **Engenharia agrícola**, Jaboticabal, SP, v.30, n.2, 2010.

VECCHIA, P. T. Della. Cultivo do melão no Brasil. **Revista hortibrasil**. São Roque, SP, 2012.

VERGUTZ, E.; MACHADO JUNIOR, A.; ISEWAKI, H. M.; ÁVILA, L. de C.; SOARES, W. W. **Anatomia foliar e estresse hídrico**. Faculdade de Engenharia e Ciências Agrárias, Centro Universitário de Patos de Minas UNIPAM, Patos de Minas, Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA7R0AF/anatomia-foliar-estresse-hidrico>>. Acesso em: 11 jul. 2012.