

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

JOÃO VALDENOR PEREIRA FILHO

**CULTIVO DO MELÃO SOB DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO E
PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NO VALE DO CURU, CE**

FORTALEZA

2012

JOÃO VALDENOR PEREIRA FILHO

**CULTIVO DO MELÃO SOB DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO E
PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NO VALE DO CURU, CE**

Dissertação submetida à Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Agrícola.

Área de Concentração: Irrigação e Drenagem.

Orientador: Prof. Francisco Marcus Lima Bezerra, Dr -
UFC

FORTALEZA

2012

JOÃO VALDENOR PEREIRA FILHO

**CULTIVO DO MELÃO SOB DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO E
PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NO VALE DO CURU, CE**

Dissertação submetida à Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Agrícola. Área de Concentração: Irrigação e Drenagem.

Aprovada em / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Marcus Lima Bezerra (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Thales Vinícius de Araújo Viana (Conselheiro)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Cley Anderson Silva de Freitas (Conselheiro)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE

*A **DEUS** pela sua graça em minha vida, aos meus pais **João e Antonieta**, por todo amor dedicado. Aos meus irmãos **Alysson e Alyne**, pelo companheirismo, e claro, a minha esposa **Carmem** pelo apoio, amor, confiança e muita paciência.*

OFEREÇO

*A **Deus**, por tudo o que tem feito em minha vida. Por toda **minha família** e a minha esposa, **Carmem**, por todo apoio e incentivo.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus pelas oportunidades que me tem proporcionado e por sua graça em minha vida, pois sem Ele sei que nada sou. Obrigado meu Deus.

Aos meus pais, por tudo o que fizeram para minha realização pessoal e profissional. Muito difícil escrever para expressar toda a minha gratidão;

Aos meus irmãos, da Igreja Bíblica Batista Maranata, pelas orações e pelas lutas junto comigo para nos mantermos fiéis até o grande dia do Senhor.

À Universidade Federal do Ceará (UFC), especialmente ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, pela oportunidade de realização do curso e pelo apoio moral e material.

Ao Prof. Francisco Marcus Lima Bezerra, pelo seu jeito singular de ser. Mais que um orientador um grande amigo que tive o prazer de conviver. Agradeço a Deus por sua vida.

Aos examinadores da dissertação, Prof. Thales e Cley Anderson, pela atenção e empenho na correção do trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos, que foi de fundamental importância para a realização deste trabalho.

À minha Família e a minha esposa, Carmem, pela valiosa companhia, paciência e ajuda.

A todos os professores do curso de agronomia, em especial aos que fazem parte da família DENA, por todos os ensinamentos e embasamentos científicos.

Ao grande Jarde pela valiosa contribuição de campo, pela amizade e profissionalismo.

A todos os colegas de curso, em especial, ao Alan Diniz, Geocleber, Alexandre Reuber, André Rufino, Hernandes e Odílio pela amizade e agradável convivência durante o curso.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Agrícola, Maurício, Ana Maria, Maria de Fátima e Willa.

Certamente, a palavra da cruz é loucura para os que se perdem, mas para nós, que somos salvos, poder de Deus. Pois está escrito: Destruirei a sabedoria dos sábios e aniquilarei a inteligência dos instruídos. Onde está o sábio? Onde, o escriba? Onde, o inquiridor deste século? Porventura, não tornou Deus louca a sabedoria do mundo? Visto como, na sabedoria de Deus, o mundo não o conheceu por sua própria sabedoria, aprouve a Deus salvar os que crêem pela loucura da pregação. Porque tanto os judeus pedem sinais, como os gregos buscam sabedoria; mas nós pregamos a Cristo crucificado, escândalo para os judeus, loucura para os gentios; mas para os que foram chamados, tanto judeus como gregos, pregamos a Cristo, poder de Deus e sabedoria de Deus. Porque a loucura de Deus é mais sábia do que os homens; e a fraqueza de Deus é mais forte do que os homens.

RESUMO

PEREIRA FILHO, João Valdenor. Universidade Federal do Ceará, Fevereiro 2012. **Cultivo do melão sob diferentes frequências de irrigação e parcelamento da adubação nitrogenada no Vale do Curu, CE.** Orientador: Francisco Marcus Lima Bezerra. Conselheiros: Thales Vinícius de Araújo Viana; Cley Anderson Silva de Freitas.

O meloeiro possui relevante importância sócio-econômica no Nordeste brasileiro, sendo que os estudos que definem a frequência de irrigação e a época de aplicação da adubação nitrogenada adequadas à cultura são fundamentais, podendo melhorar consideravelmente o rendimento e a qualidade dos frutos. Desse modo, o experimento foi conduzido durante os meses de julho a outubro de 2011, com o objetivo de avaliar o comportamento do meloeiro cultivado sob diferentes frequências de irrigação e parcelamentos da adubação nitrogenada em diferentes épocas. O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Vale do Curu, Pentecoste, Ceará, Brasil. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Os tratamentos consistiram da combinação de seis frequências de irrigação: **F1** - 2,0 dia⁻¹; **F2** - 1,0 dia⁻¹; **F3** - 0,5 dia⁻¹; **F4** - 0,3 dia⁻¹; **F5** - 0,25 dia⁻¹ e **F6** - 0,2 dia⁻¹ e quatro aplicações parceladas da adubação nitrogenada recomendada de 90 kg ha⁻¹: **N1** - 100% aos 20 dias após a semeadura (DAS) - (0-100-0-0); **N2** - 30% na semeadura e 70% aos 20 DAS - (30-70-0-0); **N3** - 30% na semeadura, 30% aos 20 DAS e 40% aos 35 DAS (30-30-40-0); **N4** - 20% na semeadura, 30% aos 20 DAS, 30% aos 35 DAS e 20% aos 50 DAS (20-30-30-20). Verificaram-se que as aplicações de água com maior frequência, assim como a aplicação da adubação nitrogenada em cobertura até 50 DAS propiciaram melhor desenvolvimento à cultura, as quais possuem maior comprimento da haste principal, número de folhas, diâmetro do caule e matéria seca da parte aérea (folhas, hastes). Quanto às características fisiológicas (condutância estomática, fotossíntese e transpiração) a frequência de irrigação diária (F2) propiciou os melhores resultados. Não houve efeito significativo na variável fotossíntese com o parcelamento da adubação nitrogenada. Quanto às características de qualidade dos frutos, as maiores frequências de irrigação propiciaram frutos de melhor qualidade quanto ao sólidos solúveis totais e acidez total; no entanto, o pH dos frutos não foi influenciado pelo manejo da irrigação. Sob condições de déficit hídrico os frutos apresentaram maior índice de maturação (ratio). Verificaram-se maiores dimensões e índice de formato dos frutos, massa média e potencial produtivo total sob altas frequências de irrigação. O maior potencial produtivo foi obtido com o tratamento F2 (frequência de irrigação de um dia) com 18.846,80 kg ha⁻¹. Quanto ao parcelamento da adubação nitrogenada, a aplicação em cobertura do N até 35 DAS apresentou frutos com maior massa média (933,13 g fruto⁻¹).

Palavras-chave: *Cucumis melo* L. Gotejamento. Semiárido. Nitrogênio.

ABSTRACT

PEREIRA FILHO, João Valdenor. Universidade Federal do Ceará, February 2012. **Cultivation of melon under different irrigation frequencies and nitrogen rates on installment Vale do Curu, CE.** Advisor: Francisco Marcus Lima Bezerra. Advisors: Thales Vinícius de Araújo Viana; Cley Anderson Silva de Freitas.

The melon has recognized the socio-economic status in northeastern Brazil, and the studies that define the irrigation frequency and timing of nitrogen application appropriate to the melon are essential and can considerably improve the yield and fruit quality. Thus, the experiment was conducted during the months from July to October 2011 with the objective of evaluating the behavior of melon grown under different irrigation frequencies and split nitrogen fertilization at different times. The study was conducted at the Fazenda Experimental Vale Curu, Pentecoste, Ceará, Brazil. The experimental design was randomized blocks with split plots. The treatments were combinations of six irrigation frequencies: 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 and 5.0 days and four ways of applying 90 kg N ha⁻¹ : 100 % at 20 days after sowing (DAS) - (0-100-0-0), 30 % at sowing and 70% at 20 DAS - (30-70-0-0), 30 % at sowing, 30 % to 20 DAS and 40 % at 35 DAS (30-30-40-0), 20% at sowing, 30 % at 20 DAS, 30 % to 35 DAS and 20 % at 50 DAS (20-30-30-20). It was found that applications of water more frequently, as well as the application of nitrogen topdressing up to 50 DAS better development culture, which have a greater length of main stem, leaf number, stem diameter, dry matter leaves, stem dry matter and total dry matter. As for the physiological characteristics (stomatal conductance, photosynthesis and transpiration) daily irrigation frequency (F2) produced the best results. No significant effects of variable photosynthesis split fertilization with nitrogen. Regarding the characteristics of fruit quality, the highest frequency of irrigation promoted better fruit on the Brix and total acidity, however, the pH of the fruit was not influenced by irrigation. Under water deficit conditions the fruits have a higher maturation index (ratio). It is larger and fruit shape index, mean weight and total yield potential under high frequency irrigation. The highest yield potential was obtained with the F2 treatment (irrigation frequency of a day) with 18846.80 kg ha⁻¹. Concerning the splitting of the nitrogen, the sidedress N to 35 DAS provided fruits with the largest average.

Key words: *Cucumis melo* L. Dripping. Semiarid. Nitrogen.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Localização da área experimental. FEVC, Pentecoste, CE, 2011.....	29
Figura 2 -	Foto da variedade Imperial 45. FEVC, Pentecoste, CE, 2011.....	30
Figura 3 -	Vista geral da área experimental (A) e da parcela detalhada (B). FEVC, Pentecoste, CE, 2011.....	31
Figura 4 -	Croqui da área experimental. FEVC, Pentecoste, CE, 2011.....	32
Figura 5 -	Período de germinação da cultura. FEVC, Pentecoste, CE, 2011.....	34
Figura 6 -	Controle de plantas daninhas durante o estágio de desenvolvimento da cultura. FEVC, Pentecoste, CE, 2011.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Atributos químicos do solo da área experimental. FEVC, Pentecoste, CE, 2011.....	30
Tabela 2 -	Valores do coeficiente de cultivo nas diferentes fases do meloeiro. FEVC, Pentecoste, CE, 2011.....	36
Tabela 3 -	Condições climáticas médias observadas durante o experimento. FEVC, Pentecoste, CE, 2011.....	42
Tabela 4 -	Resumo da análise da variância para os dados de número de folhas, comprimento da haste principal e diâmetro do caule do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido a diferentes frequências de irrigação e ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011.....	43
Tabela 5 -	Valores médios do número de folhas (und), comprimento da haste principal (cm) e diâmetro do caule (mm) do meloeiro, variedade imperial 45, irrigado por gotejamento submetido a diferentes frequências de irrigação. Pentecoste, CE, 2011.....	43
Tabela 6 -	Valores médios do número de folhas (und), comprimento da haste principal (cm) e diâmetro do caule (mm) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011.....	46
Tabela 7 -	Resumo da análise da variância para os dados de matéria seca das folhas, matéria seca das hastes e matéria seca total do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido a diferentes frequências de irrigação e ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011.....	48
Tabela 8 -	Valores médios da matéria seca das folhas (g planta^{-1}), matéria seca das hastes (g planta^{-1}) e matéria seca total (folhas + hastes, em g planta^{-1}) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função de diferentes frequências de irrigação. Pentecoste, CE, 2011.....	49

Tabela 9 -	Valores médios da matéria seca das folhas (g planta^{-1}), matéria seca das hastes (g planta^{-1}) e matéria seca total (folhas + hastes, em g planta^{-1}) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011.....	52
Tabela 10 -	Resumo da análise da variância para os dados de condutância estomática, fotossíntese e transpiração do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido a diferentes frequências de irrigação e ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011.....	55
Tabela 11 -	Valores médios da condutância estomática ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), fotossíntese ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e transpiração ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função de diferentes frequências de irrigação. Pentecoste, CE, 2011.....	56
Tabela 12 -	Valores médios da condutância estomática ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), fotossíntese ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e transpiração ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011.....	59
Tabela 13 -	Resumo da análise da variância para os dados de acidez total, pH, sólidos solúveis totais e ratio do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido a diferentes frequências de irrigação e ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011.....	62
Tabela 14 -	Valores médios da acidez total dos frutos (% de ác. cítrico), em função de diferentes frequências de irrigação e do parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011.....	63
Tabela 15 -	Valores médios de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix), potencial hidrogeniônico (pH) e Ratio (sólidos solúveis totais / acidez total) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função de diferentes frequências de irrigação. Pentecoste, CE, 2011.....	65

Tabela 16 -	Resumo da análise da variância para os dados de diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL), índice de formato do fruto (IFF), massa dos frutos (MF) e potencial produtivo total (PPT) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido a diferentes frequências de irrigação e ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011.....	68
Tabela 17 -	Valores médios do diâmetro transversal - DT (mm), diâmetro longitudinal - DL (mm), índice de formato do fruto (adimensional), massa dos frutos - MF (g fruto ⁻¹) e potencial produtivo total - PPT (kg ha ⁻¹) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função de diferentes frequências de irrigação. Pentecoste, CE, 2011.....	69
Tabela 18 -	Valores médios do diâmetro transversal - DT (mm), diâmetro longitudinal - DL (mm), índice de formato do fruto - IFF (adimensional), massa dos frutos - MF (g fruto ⁻¹) e potencial produtivo total - PPT (kg ha ⁻¹) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011.....	77

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1	A cultura do Melão.....	18
<i>2.1.1</i>	<i>Origem e distribuição geográfica.....</i>	<i>18</i>
<i>2.1.2</i>	<i>Descrição botânica, morfologia e fisiologia.....</i>	<i>18</i>
<i>2.1.3</i>	<i>Exigências edafoclimáticas.....</i>	<i>20</i>
<i>2.1.4</i>	<i>Principais produtores mundiais e brasileiros.....</i>	<i>22</i>
<i>2.1.5</i>	<i>Usos e Importância socioeconômica.....</i>	<i>23</i>
<i>2.1.6</i>	<i>Cultivares.....</i>	<i>24</i>
2.2	Irrigação no meloeiro.....	25
2.3	Manejo da época de aplicação da adubação nitrogenada.....	27
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1	Caracterização do experimento.....	29
<i>3.1.1</i>	<i>Localização.....</i>	<i>29</i>
<i>3.1.2</i>	<i>Clima.....</i>	<i>29</i>
<i>3.1.3</i>	<i>Solo.....</i>	<i>30</i>
3.2	Cultura.....	30
3.3	Descrição do experimento.....	31
<i>3.3.1</i>	<i>Delineamento experimental.....</i>	<i>31</i>
3.4	Preparo da área.....	33
3.5	Instalação do sistema de irrigação e composição.....	33
3.6	Adubação.....	33
3.7	Instalação e condução da cultura no campo.....	34
<i>3.7.1</i>	<i>Semeadura e estabelecimento da cultura.....</i>	<i>34</i>
<i>3.7.2</i>	<i>Irrigação e Fertirrigação.....</i>	<i>34</i>

3.7.3	<i>Controle de plantas daninhas e fitossanitário</i>	37
3.8	Colheita	37
3.9	Características avaliadas	38
3.9.1	<i>Características vegetativas</i>	38
3.9.1.1	<i>Número de folhas por planta</i>	38
3.9.1.2	<i>Diâmetro do caule</i>	38
3.9.1.3	<i>Comprimento da haste principal</i>	38
3.9.1.4	<i>Matéria seca da parte aérea</i>	39
3.9.2	<i>Características produtivas e de qualidade</i>	39
3.9.2.1	<i>Sólidos solúveis totais</i>	39
3.9.2.2	<i>pH</i>	39
3.9.2.3	<i>Acidez total</i>	39
3.9.2.4	<i>Ratio</i>	40
3.9.2.5	<i>Diâmetro longitudinal e transversal</i>	40
3.9.2.6	<i>Índice de formato dos frutos</i>	40
3.9.2.7	<i>Massa dos frutos</i>	40
3.9.2.8	<i>Potencial produtivo total</i>	41
3.9.3	<i>Características fisiológicas</i>	41
3.10	Análise estatística	41
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1	Dados climáticos e necessidade hídrica da cultura	42
4.2	Características vegetativas	42
4.2.1	<i>Número de folhas, comprimento da haste principal e diâmetro do caule</i>	42
4.2.2	<i>Matéria seca</i>	48
4.2	Características fisiológicas	54
4.2.1	<i>Fotossíntese, condutância estomática e transpiração</i>	54
4.3	Características de qualidade e de produção	61

4. 3.1	<i>Acidez total, pH, Sólidos solúveis totais e Ratio</i>	61
4. 3.2	<i>Diâmetro transversal e longitudinal, índice de formato do fruto, massa dos frutos e potencial produtivo total</i>	68
5	CONCLUSÕES	80
	REFERÊNCIAS	81

1 INTRODUÇÃO

O meloeiro é um fruto bastante apreciado no Brasil e até internacionalmente. Em diversas partes do mundo, hoje, pode-se encontrar cultivares de melão, desde os países Europeus, passando pelos países do continente Asiático, das Américas e também da África. Esta vastidão de regiões de cultivo ocorre por conta da sua grande variabilidade genética que tem permitido a adaptação em diferentes condições de clima e solos diversos.

Presentemente, o seu cultivo está difundido nos países de clima tropical, onde tem o seu crescimento e o seu desenvolvimento favorecidos pelas condições ambientais, em especial, temperatura, umidade relativa e luminosidade, que são componentes ambientais primordiais ao bom desempenho do meloeiro. A interação entre alta temperatura com alta luminosidade e baixa umidade relativa favorece ao estabelecimento do meloeiro e ao aumento de produtividade com maior número de frutos com qualidade comercial.

Cerca de, 95% da produção no Brasil, está situada na região nordestina, entre os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco, sendo o Rio Grande do Norte responsável por 50% da produção nacional. No ano de 2005, tornou-se a segunda fruta mais exportada pelo país, com o mercado internacional estimado em 1,6 milhão de Mg ano⁻¹. As regiões semiáridas possuem maior vantagem de cultivo do meloeiro devido a pequena ocorrência de chuvas que favorecem a baixa incidência de doenças e a melhor qualidade dos frutos. Embora as condições climáticas ideais encontrem-se no Nordeste (pouca chuva e muito sol), pode-se também produzir melão em qualquer parte do país (SENAR, 2007).

Pelo avanço no cultivo do meloeiro e por sua relevante importância para a agricultura brasileira, em especial a região nordestina, torna-se necessário o uso adequado de tecnologias para alavancar ainda mais a produtividade e melhorar a qualidade de frutos. Dada à escassez de pesquisas de escopo regional desse interesse, buscam-se aquelas que consideram certos aspectos de irrigação, sobretudo nas relações solo, água e planta, para determinar o melhor manejo de irrigação para a cultura.

O manejo da irrigação é uma condição preponderante para a produção da cultura do melão, tanto no que concerne à produtividade como à qualidade dos frutos, uma vez que, existem estádios de desenvolvimento da cultura que requerem maior ou menor necessidade hídrica. A necessidade hídrica da cultura e a frequência de irrigação podem ser definidas por alguns parâmetros climáticos como: umidade relativa, insolação, temperatura e velocidade do vento, ao lado de componentes do solo como a textura e cobertura, e também por

componentes da cultura como estágio fenológico da cultura e índice de área foliar da cultura (ALLEN *et al.*, 1998; COSTA *et al.*, 2000).

Desta forma, o manejo adequado da água é fundamental, pois além do setor agrícola ser o maior consumidor de água, sabe-se que, os recursos hídricos são indispensáveis e estratégicos no desenvolvimento da agricultura irrigada. Neste pequeno contexto, é de se esperar que, uma alteração nas práticas da irrigação deverá ocorrer em breve, principalmente, em decorrência dos impactos ambientais da irrigação má utilizada, das pressões econômicas sobre os agricultores e da crescente competição pelo uso dos recursos.

É sabido que, o recurso água tanto em termos quantitativos como em termos qualitativos estão cada vez mais escassos, e que de forma geral é na irrigação a sua maior demanda de consumo. Práticas racionais que visem à utilização eficiente da água e concorram para acabar se não, amenizar o desperdício de água devem ser adotadas no manejo adequado de uma cultura agrícola. Esta problemática torna-se ainda mais visível, especialmente nos perímetros públicos, dada pela não observância de técnicas adequadas de manejo da irrigação (VALNIR JÚNIOR *et al.*, 2010).

Andrade (2006) salienta que a baixa capacidade de retenção de água do solo e a alta demanda evaporativa, decorrente de um clima semiárido, requerem informações mais seguras e confiáveis sobre o momento correto de aplicar água à cultura (frequência de irrigação) e sobre sua quantidade (lâmina de irrigação). A melhor resposta da cultura à interação água e nitrogênio também é de interesse, tendo em vista a racionalização de insumos (água e fertilizantes).

Quanto ao manejo da adubação nitrogenada em sistemas agrícolas, é importante se atentar para os riscos ambientais envolvidos, uma vez que este nutriente está sujeito a elevadas perdas (erosão, lixiviação, desnitrificação e volatilização). Desta forma, podemos definir que o manejo ideal da adubação nitrogenada é aquele que permite satisfazer à necessidade da cultura, com o mínimo de risco ambiental. Para tanto, é importante que a estimativa da quantidade de nitrogênio a aplicar nas culturas seja a mais racional possível, conhecendo-se bem as épocas em que as culturas requerem maior ou menor demanda deste nutriente, minimizando assim, tanto a ocorrência de excessos que prejudicam a qualidade ambiental e oneram os gastos do produtor, quanto a déficits que comprometem o crescimento das plantas e, conseqüentemente, seu potencial produtivo (AMADO; MIELNICZUK; VEZZANI, 2002).

Marenco e Lopes (2009) afirmam que a disponibilidade de nutrientes minerais influencia indiretamente a capacidade fotossintética das plantas e que dentre todos os elementos, o nitrogênio é um dos que mais influenciam a fotossíntese, através do seu efeito no crescimento da planta, pela sua essencialidade para a formação das proteínas e das clorofilas. Os autores ressaltam ainda que existe uma correlação positiva estreita entre a capacidade fotossintética da planta e o teor de nitrogênio.

Monteiro *et al.* (2008b), destacam que dentre os fatores de produção do meloeiro, água e nitrogênio, merecem destaque não só pelo custos que possuem, mas, sobretudo, ao uso destes insumos de maneira racional, permitindo, assim, a sustentabilidade hídrica e edáfica da região. Além disso, as alterações no crescimento, desenvolvimento e no potencial produtivo da cultura em questão é resposta das variações nos níveis destes dois recursos, expressando a alta sensibilidade da cultura aos níveis destes fatores de produção.

Face a importância que meloeiro alcança nas exportações de frutas bem como por uma questão socioeconômica para o Nordeste, em especial o estado do Ceará, há a necessidade de melhoria do seu sistema produtivo. Isto posto, o objetivo deste trabalho foi:

Avaliar a influência de diferentes frequências de irrigação e do parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas, no cultivo do meloeiro, irrigado por gotejamento, nas condições edafoclimáticas do Vale do Curu, Pentecoste, Ceará.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do Melão

2.1.1 Origem e distribuição geográfica

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma planta já há muito tempo conhecida pela humanidade, no livro de Números que narra à saída do povo de Israel do Egito rumo à terra prometida, ao longo do caminho os israelitas se queixam da comida e desejam estar novamente no Egito, lugar de escravidão onde passaram mais de 40 anos, comendo os “melões” e outras especiarias que lá existiam (BÍBLIA, 1999).

Sua origem é objeto de controvérsia, alguns estudiosos indicam a África como provável centro de origem, enquanto outros consideram a Ásia. A hipótese mais aceitável, atualmente, é que esta cultura tenha seu centro de origem na África Central, entretanto, foi na Índia onde ocorreu sua dispersão, espalhando-se deste país para todas as direções do mundo. (MALLICK; MASUI, 1986; ZAPATA NICOLAS *et al.*, 1989; SILVA JÚNIOR, 2008; PIVETTA, 2010).

Cristóvão Colombo foi o responsável pela introdução do melão nas Américas, onde posteriormente, passou a ser utilizado pelos índios, sendo rapidamente espalhado por todo o continente (COSTA; PINTO, 1977).

Em território brasileiro, desde o século XVI o melão é conhecido, quando provavelmente foi trazido pelos escravos, para as regiões canavieiras do Nordeste brasileiro. A expansão da cultura nas regiões Sul e Sudeste teve início, com os imigrantes europeus. Atualmente, vem sendo cultivado em larga escala no sub-médio São Francisco (FERREIRA; PEDROSA; ALVARENGA, 1982; MOREIRA *et al.*, 2009). E microrregiões de Mossoró e Açu no Rio Grande do Norte (SOUSA; COELHO; SOUZA, 1999).

2.1.2 Descrição botânica, morfologia e fisiologia

O gênero *Cucumis* engloba o melão (*C. melo* L.) e o pepino (*C. sativus* L.) que são culturas comerciais, além de gêneros de espécies não cultivadas como *C. dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach e *C. africanus* L. (KIRKBRIDE, 1993). A classificação de Charles Naudin foi utilizada para a classificação botânica de *C. melo*, onde não se leva em consideração as

regras taxonômicas de nomenclatura, mas, apenas as características e usos dos frutos (ROBINSON; DECKER-WALTERS, 1997; PEREIRA, 2006). Desta forma os grupos ficaram assim classificados: *C. melo agrestis* Naud., *C. melo cantalupensis* Naud., *C. melo inodorus* Naud., *C. melo flexuosus* Naud., *C. melo conomon* Mak., *C. melo chito*, *C. melo dudaim* Naud. e *C. melo* L. momordica (PAIVA; QUEIROZ, 2003; NARUZAWA, 2008).

Paiva e Queiroz (2003) destacam que somente dois ou três grupos botânicos de *Cucumis melo* L. podem ser diferenciados e que a ampla variação da cultura, principalmente a grande diversidade morfológica apresentada pelo meloeiro em suas partes vegetativas e reprodutivas, foi resultado da seleção natural para a adaptação a diferentes áreas geográficas e condições ecológicas.

O meloeiro é uma planta de ciclo anual, com porte herbáceo, caule prostrado, com gavinhas e número de hastes ou ramificações variáveis (JOLY, 1991). O caule principal chega a atingir até cinco metros de comprimento. Nas axilas das folhas desenvolvem-se ramificações secundárias, das quais três ou quatro braços crescem. Na parte superior também surgem ramificações secundárias, as quais dão origem a ramos frutíferos (ALMEIDA, 2006). Possui hábito de crescimento rasteiro, com os ramos laterais, podendo atingir até três metros de comprimento (ARAÚJO, 1980; FILGUEIRA, 2003).

Seu sistema radicular é muito ramificado, vigoroso e pouco profundo, situando-se entre 20 a 30 cm da superfície do solo, apresenta baixa capacidade de regeneração quando danificado, o que dificulta a propagação da cultura por meio do transplante de mudas (FONTES; PUIATTI, 2005; PEREIRA 2006).

As folhas são pilosas, pecioladas, alternadas, simples, palmadas, reniformes ou pentalobuladas, angulosas quando jovens e quando totalmente desenvolvidas são cordiformes. Suas flores podem ser masculinas, femininas ou hermafroditas de cores amareladas, (MAROTO, 1995). Em sua grande maioria, as cultivares de melão são andromonóicas, onde, a floração masculina precede à feminina, surgindo somente na ramificação principal. As flores femininas surgem nos ramos secundários ou terciários (ALMEIDA, 2006). A floração inicia-se de 18 a 25 dias após o plantio, surgindo apenas às flores masculinas, e após três a cinco dias inicia-se o aparecimento simultâneo das flores masculinas e femininas. A abertura floral ocorre com o aparecimento do sol e o seu fechamento se dá ao final da tarde (CRISÓSTOMO *et al.*, 2002).

Quanto à fisiologia é uma planta de metabolismo fotossintético C₃. É considerada altamente exigente em luz (FONTES; PUIATTI, 2005). No entanto, a capacidade

fotossintética de uma planta pode ser severamente reduzida quando exposta a altos níveis de radiação que excedem à requerida para saturar a fotossíntese, sendo este processo denominado de fotoinibição ou fotoxidação. A este dano causado através do excesso de radiação, observa-se uma série de mudanças nas características da fluorescência, redução do rendimento quântico e na perda da capacidade para fixar o CO₂, conjuntamente com a perda da capacidade de transportar elétrons, alterando assim todo o mecanismo fotossintético das plantas (GIERSCH; ROBINSON, 1987; KRAUSE, 1988).

Fatores como espécie, o estado fisiológico da planta, o tempo de exposição, entre outros, irão definir a intensidade do dano fotoinibitório (KRAUSE, 1988; PEREIRA, 2006). Silva, Costa e Carrijo (2003), destacam que, os fatores que afetam a fotossíntese e, conseqüentemente, a síntese de substâncias orgânicas através da fixação do CO₂ do ar pela ação da radiação solar, afeta diretamente o potencial produtivo e a qualidade de frutos do meloeiro.

De acordo com Pereira (2006), em ambientes tropicais, apesar das condições de temperatura satisfazerem às necessidades do meloeiro, a cultura pode não estar desenvolvendo todo seu potencial genético, em razão de estarem sendo submetidas às condições estressantes devido a alta intensidade luminosa.

2.1.3 Exigências edafoclimáticas

Noronha (2006) destaca que o meloeiro exige muito quanto às condições edafoclimáticas, principalmente, por se desenvolver melhor em solos que apresentem uma boa profundidade, boas condições de drenagem e que possuam boa aeração. O autor ressalta ainda que, solos arenosos apresentam vantagem de aquecerem mais rapidamente, o que acaba permitindo a instalação da cultura em campo. Por outro lado, solos de textura fina são potencialmente mais produtivos, porém, retardam a maturação dos frutos (SOUSA *et al.*, 1999). A cultura possui uma moderada tolerância a salinidade, sendo uma das cucurbitáceas mais exigentes em correção do pH do solo, comportando-se melhor na faixa de pH entre 6,0 e 7,5 (FILGUEIRA, 2003; SANTAELLA, 2011).

Em algumas hortaliças o produto principal são os frutos, já em outras consome-se apenas as partes vegetativas. Em ambos os casos, os fatores ambientais, principalmente os climáticos são primordiais. Os fatores climáticos, temperatura, umidade relativa e luminosidade favorecem o cultivo do meloeiro. Crisóstomo e Aragão (2009), afirmam que a

mescla entre alta temperatura, luminosidade e baixa umidade relativa, favorecem o estabelecimento do meloeiro e o aumento do potencial produtivo da cultura, com um maior número de frutos com qualidade comercial.

De acordo com Puiatti e Finger (2005) o crescimento e o desenvolvimento adequados das plantas do meloeiro dependentes além dos fatores ambientais, como também da combinação ótima do manejo cultural e do potencial genético da cultivar utilizada. A taxa de crescimento das plantas será determinada por fatores ambientais como, água, nutrientes minerais disponíveis no solo, intensidade, qualidade e quantidade de horas de luz, temperatura e concentração de CO₂ na atmosfera. Dessa forma, a falta de um ou mais desses fatores reduz a taxa de crescimento ou até paralisa o crescimento das plantas.

Na literatura consultada, as informações sobre a necessidade hídrica da cultura encontram-se numa faixa que varia de 300 a 550 mm ciclo⁻¹, dependendo, principalmente, das condições climáticas, ciclo da cultivar e sistema de irrigação empregado no cultivo. É sabido que, o excesso de umidade do solo causado pelas chuvas ou manejo inadequado da irrigação favorece a disseminação e a proliferação de doenças na cultura que afetam, principalmente, a qualidade dos frutos. Portanto, o manejo adequado para o cultivo do meloeiro é fundamental, uma vez que, melões produzidos tanto sob excesso quanto déficit hídrico são de qualidade inferior, geralmente com baixo teor de açúcares, devido à queda de folhas causada por doenças (MAROUELLI *et al.*, 2003; SILVA; COSTA; CARRIJO, 2003).

Quanto as condições de temperatura ideal ao cultivo do meloeiro, Costa *et al.* (2000), salientam que para o bom desenvolvimento do meloeiro, a faixa de temperatura do ar encontra-se entre 20 a 30 °C, podendo chegar até 35 °C. A temperatura afeta diretamente o teor de açúcar, o sabor, aroma e a consistência dos frutos, características qualitativas que são decisivas para sua comercialização. Abaixo dos 12 °C, os ventos frios e as geadas prejudicam o crescimento vegetativo, podendo até sofrer paralisação (SENAR, 2007). No outro extremo, acima de 35 °C, a temperatura promove alta respiração, afetando o desenvolvimento da planta (FONTES; PUIATTI, 2005).

Filgueiras *et al.* (2000), enfatizam que, em regiões semiáridas nordestinas, caracterizadas pelo clima quente e seco, os frutos do meloeiro apresentam altos teores de açúcares, com aroma e sabor agradáveis e maior firmeza da polpa.

A faixa ótima de umidade relativa do ar para o desenvolvimento do meloeiro encontra-se entre 65 a 75% (SILVA; COSTA; CARRIJO, 2003). Os frutos formados em condições de elevada umidade do ar são de má qualidade e propiciam a disseminação de

doenças na cultura, além de serem pequenos e de sabor inferior, geralmente com baixo teor de açúcares, devido à ocorrência de doenças fúngicas que causam queda de folhas (COSTA, 2011).

A radiação é outra variável meteorológica que possui grande influência na cultura do melão. Destaca-se por estar associado aos processos fotossintéticos relacionados com o acúmulo de área foliar, fixação de frutos e seu teor final de açúcar e coloração da casca. Pivetta (2010) relata que a diminuição do período de disponibilidade de radiação solar tem efeito direto na redução da área foliar. Diversos trabalhos que avaliaram o efeito da radiação (luminosidade) demonstram que esta variável meteorológica favorece o desenvolvimento e a qualidade dos frutos do meloeiro (CABELLO, 1990; CARNEIRO FILHO, 2001; SILVA; COSTA; CARRIJO, 2003; GIHEL *et al.*, 2008). Diante destas condições supracitadas, Costa (2011) recomenda o plantio do meloeiro em regiões que apresentem exposição solar na faixa de 2.000 a 3.000 horas ano⁻¹, para a obtenção de sucesso no agronegócio desta olerícola.

2.1.4 Principais produtores mundiais e brasileiros

Dentre as espécies frutíferas, o melão destaca-se por ser a oitava fruta mais produzida no mundo. Seu cultivo no Brasil iniciou-se na década de 60 no Estado de São Paulo, onde uma década mais tarde, em meados de 1970 passou a ser cultivada no Vale do São Francisco, onde acabou firmando-se na região Nordeste ao longo dos anos 1990 até os dias de atuais, mantendo a hegemonia na produção de melão (VIANA *et al.*, 2006).

Apesar das condições propícias como extensão territorial e clima, o Brasil apresenta pequena participação na produção mundial, onde aparecem como principais produtores a China, a Turquia, o Irã e os Estados Unidos, com participações na produção de 50%, 5,4%, 3,9% e 3,6%, respectivamente (FAO, 2011). Atualmente, o Brasil ocupa a 12^a colocação na produção mundial de melão, com uma área cultivada de 17.559 hectares e produção de 402.950 Mg. De acordo com resultados da pesquisa Produção Agrícola Municipal – PAM, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2011), o rendimento média da cultura em 2009 chegou a 22 968 kg ha⁻¹.

Crisóstomo *et al.* (2002), analisa a evolução da cultura do meloeiro no Brasil, salientando que durante o período de 1980 até aos dias atuais, o país mostra uma tendência crescente na área cultivada no país, em reflexo ao aperfeiçoamento do sistema produtivo, apesar de problemas existentes. Os autores destacam ainda que, a disponibilidade de

tecnologias e conhecimentos presentes no nosso país são capazes de dar suporte a um salto quantitativo e qualitativo na produção de melão para abastecer tanto o mercado interno quanto para aumentar as exportações de frutos para outros países.

A região nordestina é a principal exportadora brasileira de melão, sendo os principais estados exportadores o Estado do Rio Grande do Norte, seguido do Ceará. O principal destino do melão cearense é a Europa: Reino Unido e Holanda, com 99% das exportações. Segundo Ceará (2004), exportações cearenses a cada ano ganham novos mercados. Segundo informações da Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará (ADECE), em 2010, o Estado cearense destacou-se como principal exportador de melão do país com uma participação de 60,9 % de um total arrecadado de 121.969.814 milhões de reais.

2.1.5 Usos e Importância socioeconômica

Países da Europa, Japão e Estados Unidos, consomem o melão em larga escala, pois seu fruto é fonte de vitaminas A, C e do complexo B, além de sais minerais como potássio, sódio e fósforo. Possui um relativo valor energético baixo (20 a 62 kcal/100 g de polpa), onde em sua maioria é consumido *in natura* ou na forma de suco. Em países africanos se costuma consumir suas sementes secas e picadas, onde este produto é comercializado para outros países. Alguns compêndios relatam que o óleo das sementes era usado para iluminação. Ademais, as folhas podem ser preparadas como salada e a planta inteira pode ser usada para consumo animal (NARUZAWA, 2008; SILVA; COSTA, 2003).

As várias partes da planta têm efeito medicinal, como os frutos e as raízes, que são tidos como diuréticos; raízes e flores são eméticos; folhas e sementes são utilizadas para o tratamento de hematomas e caules para o tratamento de desintéria e hipertensão (ROBINSON; DECKER-WALTERS, 1997; SENAR, 2007).

Lester (1997) enfatiza que, o consumo do meloeiro tem relação direta com o teor de sólidos solúveis, responsáveis pelo sabor adocicado dos frutos, assim também como, o aspecto visual, que o diferencia dos outros tipos de melão existentes. Quanto a sua qualidade nutricional, sabe-se que seus frutos são fontes de beta-caroteno, que também tem contribuído favoravelmente para o consumo.

Nacionalmente, o melão destaca-se como sendo uma das frutas tropicais de maior interesse comercial, situação esta visualizada pela expansão significativa da produção nas duas últimas décadas. Durante este período, a produção passou de 37 mil Mg ano⁻¹, em 1981,

para 349 mil Mg, em 2004. A Região Nordeste é a principal responsável por este incremento significativo, que aumentou em 771% a produção entre os anos de 1987 a 2004, passando de 38 mil para 331 mil Mg anuais. De acordo com dados do IBGE (2011), atualmente, a produção é da ordem de mais de 400 mil Mg anuais. Esta grande expansão na oferta de melão transformou-o em um dos mais importantes produtos do agronegócio brasileiro, conquistando espaços cada vez maiores nos mercados nacional e internacional. A Região de Mossoró e Açu, no Estado do Rio Grande do Norte, é o principal pólo de produção de melão no País, com uma área plantada de mais de sete mil hectares e uma produção de cerca de 190 mil Mg ano⁻¹. Em seguida, destaca-se o Baixo Jaguaribe, localizado no Estado do Ceará, com uma área cultivada em torno de 4 mil hectares e uma produção estimada em 99 mil Mg (ARAÚJO *et al.*, 2008).

Segundo informações do IBGE (2011), o rendimento médio do meloeiro no Brasil atingiu cerca de, 402.959 Mg numa área total plantada de 17.559 ha. A Região nordestina destaca-se como a maior contribuidora, com mais de 90% da produção nacional (VILELA, 2011). Isto se dá, principalmente devido às condições climáticas reinantes desta região onde, suas elevadas temperaturas associadas com os altos níveis de luz solar, têm propiciado a obtenção de altas produtividades e frutos de melhor qualidade, elevando a posição da cultura em nível de exportação.

Em 2005/2006 a cultura alcançou a segunda colocação nas exportações brasileiras de frutas frescas, onde apresentou um aumento de 20% na produção da safra e crescimento de 18 e 45% em volume e valor, respectivamente, na safra 2006/2007 (AGRIANUAL, 2008). A cadeia produtiva do melão gera em torno de 28.000 empregos diretos e 94.000 empregos indiretos, principalmente nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará (O BRASIL..., 2008).

Em 1997 as exportações evoluíram de 48 mil toneladas para 212 mil toneladas em 2007, gerando divisas da ordem de U\$ 152 milhões (IBRAF, 2009). Mais da metade da produção de melão do Brasil é destinado à exportação, que é favorecida por ocorrer no período de entressafra da Espanha (setembro a março), principal produtor Europeu (CRISÓSTOMO; ARAGÃO, 2009).

2.1.6 Cultivares

As cultivares de melão, Cantaloupe e Honey Dew, produzidas principalmente pela Espanha, Estados Unidos e Israel possuem maior expressão, tanto em relação ao ciclo mais

rápido de produção quanto à preferência no mercado internacional. No entanto, quase 98% do melão cultivado no Brasil pertence ao do tipo Amarelo (“Yellow Honey Dew”). Os melões dos tipos *Cantaloupenis* e *Reticulatus* têm sido mais cultivados pelos produtores tendo em vista as preferências do mercado consumidor (GOMES JÚNIOR *et al.*, 2001).

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (2007) destaca que, dentre as cultivares de melões existentes no Brasil, apenas seis são comercializadas. Os grupos inodoros ou aromáticos são os principais tipos de melão produzidos. Tais tipos são facilmente identificados por suas características particulares. Por exemplo, o melão amarelo, que pertence ao grupo dos inodoros, vulgarmente conhecido como melão espanhol. Possui casca amarela e polpa variando de branca a creme. Seus frutos apresentam formato redondo ovalado. Destaca-se como o tipo mais cultivado por ser mais resistente ao manuseio e apresentar boa conservação pós-colheita. Já o melão Pele de sapo, que também pertence ao grupo dos inodoros, recebeu esta denominação por apresentar a cor da casca verde-clara com manchas verde-escura levemente enrugada e dura, com polpa creme esverdeada. Dentre os do tipo inodoro, destaca-se entre os melões comercializados, por possuir maior tamanho. Entre os pertencentes ao grupo dos aromáticos tem-se os melões Cantaloupe, Charentais, Gália e Orange caracterizados por exigirem um manuseio mais cuidadoso além das suas características visuais.

De acordo com Silva, Costa e Carrijo (2003), para escolha de uma variedade a ser cultivada, deve-se levar em consideração o seu potencial produtivo, a duração dos estádios de desenvolvimento, as características do fruto, a facilidade de comercialização, as características agrônômicas, a susceptibilidade a doenças e pragas, a conservação pós-colheita, a resistência ao transporte, a procedência e a disponibilidade de sementes e a preferência do mercado consumidor. Cabral (2009) salienta que a baixa resistência às principais doenças desta cultura é um dos gargalos para a comercialização nacional e internacional da fruta. Cultivos intensivos e contínuos, vistos principalmente na Região nordestina, têm agravado os problemas fitossanitários que frequentemente acometem a cultura do meloeiro.

2.2 Irrigação no meloeiro

Para Silva e Coelho (2003), para se irrigar apropriadamente uma lavoura é necessário elevar a produtividade sem, contudo, causar danos ambientais, através do uso

racional da água e dos demais insumos, minimizando custos, proporcionando teores adequados de umidade ao solo e condições fitossanitárias favoráveis ao bom desenvolvimento das culturas.

Assim como em qualquer cultivo irrigado, no meloeiro também busca-se aplicar o conhecimento básico para manejar a irrigação e refinar ainda mais essa técnica afim de torná-la mais eficiente. Isso decorre do fato de que o volume irrigado e o intervalo entre cada aplicação de água são estabelecidos em função de uma série de fatores inerentes à planta e as condições edafoclimáticas da região. Por muito tempo a agricultura irrigada seguiu um curso natural com a aplicação apenas de conhecimentos empíricos, os quais eram sistematicamente repassados entre gerações, sem nenhum embasamento científico ou técnico da real necessidade hídrica da cultura, desencadeando com isso, uma série de problemas, como estresse fisiológico e favorecimento à proliferação de patógenos, ocasionado pelo desequilíbrio hídrico da planta causado pelo ambiente. Portanto, a reunião de informações que orientem uma adequada irrigação é fundamental para que esta técnica consiga se manter sustentável e viável economicamente. (PIVETTA, 2010).

Dentre os vários limitantes da produção vegetal, o déficit hídrico, fenômeno que ocorre em grandes extensões de áreas cultiváveis, destaca-se por afetar as relações hídricas nas plantas, alterando seu metabolismo (NOGUEIRA; MORAES; BURITY, 2001).

Para Schurr *et al.* (2000), o estresse hídrico no meloeiro afeta o seu desenvolvimento e a taxa de assimilação de CO₂, assim as plantas estressadas apresentam estrutura foliar alterada e com menor tamanho, por outro lado o aumento do status hídrico celular é responsável por uma atividade de crescimento mais atenuada e eficiente.

Entre os métodos de irrigação localizada, a por gotejamento confere um avanço tecnológico nas áreas de cultivo e tem se mostrado bastante eficiente para o aumento da produtividade em comparação com os outros métodos (BATISTA *et al.*, 2009). De acordo com Pivetta (2010) nesse método, a sua grande vantagem dá-se porque a água da irrigação além de servir para a aplicação de nutrientes é fornecida diretamente na zona radicular das plantas, mantendo a superfície do solo seca e evitando perdas por escoamento superficial. Além disso, esse método favorece a produção de frutos de boa qualidade, como é o caso do meloeiro, pois evita o contato direto do fruto com o solo úmido pela água da irrigação.

Na literatura são encontrados diversos estudos sobre a importância do uso da irrigação, destacando o comportamento da cultura do melão, quando submetido a diferentes níveis de umidade no solo. Segundo Costa e Silva (2003) o meloeiro necessita de um

moderado conteúdo de água no solo, durante o período da germinação ao crescimento inicial. Já durante o período de desenvolvimento das ramas laterais, da floração e do início da frutificação, a cultura necessita de irrigações mais frequentes, uma vez que é neste o momento de maior exigência em água. E por fim, durante o crescimento dos frutos, a necessidade hídrica da cultura diminui gradativamente, requerendo menores frequências de irrigação e, ao iniciar-se o ciclo de maturação dos frutos, é necessário manter o solo sem muita umidade, antes da colheita, garantindo a qualidade dos frutos.

O manejo de irrigação com aplicações frequentes condiciona o solo a manter-se com ótimo teor de água, favorecendo o desenvolvimento da cultura e conseqüentemente maior produtividade (SOUSA; COELHO; SOUZA, 1999). Dusi (1992) recomenda para o meloeiro irrigado por gotejamento, no período que vai da sementeira à emergência das plantas, que a frequência de aplicação de água deve ser diária e de baixa intensidade. No período da frutificação, essa frequência pode ser reduzida, porém com maior intensidade de irrigação.

Em estudo realizado por Sousa *et al.* (2000), em um solo arenoso no Tabuleiro Costeiro do Piauí, os autores avaliaram o efeito de cinco frequências de irrigação sob o rendimento e o uso eficiente da água pelo meloeiro. A maior produtividade total e a máxima eficiência do uso da água pelo meloeiro foram obtidas com frequência de irrigação de um dia. Os autores alertam ainda que, frequências de irrigação superiores a quatro dias não são recomendadas para o meloeiro.

2.3 Manejo da época de aplicação da adubação nitrogenada

Segundo Soares *et al.* (2002), a produção agrícola tem como fatores complementares à rentabilidade econômica, a água e os nutrientes, e o uso eficiente destes recursos constitui fator preponderante para o êxito da agricultura.

Para Rech, Franke e Barros (2006), em qualquer cultura, a adubação orgânica ou química é indispensável para se obter boa produtividade. Geralmente, as quantidades aplicadas de fertilizantes não atendem às necessidades nutricionais das plantas para que possam refletir em produtividade, sendo este fato muitas vezes relacionado ao desconhecimento das características químicas, físicas e biológicas do solo e, principalmente, da exigência nutricional das plantas, levando a práticas de manejo inadequadas, que afetam o crescimento e o rendimento das culturas (SILVA *et al.*, 2011).

Em função de suas transformações no solo, o N tem gerado muitas controvérsias com relação à sua época de aplicação. A aplicação do N, de uma só vez ou parceladamente, pode ser mais ou menos eficiente, dependendo da época da aplicação (IVANOFF *et al.*, 2010).

O fornecimento de doses adequadas de N favorece o crescimento vegetativo, expande a área fotossinteticamente ativa e eleva o potencial produtivo da cultura. Todas as espécies são beneficiadas, porém as hortaliças herbáceas são aquelas que apresentam efeito direto na produtividade, já que o produto é constituído por folhas, hastes tenras e inflorescências. Em hortaliças – fruto e tuberosas – também se constatam correlação direta e positiva entre o peso da parte aérea e a produtividade, desde que não haja desequilíbrio na nutrição. As culturas absorvem N ao longo do ciclo cultural, porém é pequena a absorção na etapa inicial do desenvolvimento. Portanto, é prejudicial aplicar a quantidade total de N necessária por ocasião do plantio, uma vez que a eficiência na utilização pela planta aumenta parcelando-se a aplicação (FILGUEIRA, 2003).

Para se obter a máxima eficiência do fertilizante nitrogenado é importante determinar as épocas em que esse nutriente é mais exigido pelas plantas, permitindo assim, corrigir a deficiência durante o desenvolvimento da cultura. A resposta à época, dose e parcelamento da adubação nitrogenada tem sido variável, uma vez que diversos fatores influenciam as transformações do N no solo. As transformações são mediadas por microrganismos e dependentes das condições edafoclimáticas, sobretudo do tipo de solo, da precipitação pluvial e da temperatura (CANTARELLA; DUARTE, 2004).

Em experimento realizado no município de Tibau, RN, Batista *et al.* (2011), avaliando o efeito de diferentes fontes e épocas de aplicação do parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do meloeiro verificaram efeito significativo na produtividade total e no peso médio dos frutos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização do experimento

3.1.1 Localização

A pesquisa foi conduzida na Fazenda Experimental do Vale do Curu (FEVC), pertencente à Universidade Federal do Ceará, localizada no município de Pentecoste, CE, entre os paralelos 3°45' e 3°50' de latitude Sul e os meridianos 39°15' e 39°30' de longitude Oeste, a uma altitude de 47 m (Figura 1).



Figura 1 - Localização da área experimental. FEVC, Pentecoste, CE, 2011

3.1.2 Clima

O clima da região, pelo sistema internacional de Köppen é classificado como BSw'h', ou seja, semiárido com chuvas irregulares, a precipitação média anual é de 801 mm, a evaporação média é de 1.475 mm, a temperatura média anual se situa em torno de 27,1°C e a média de umidade relativa do ar é 73,7% (EMBRAPA, 2001).

3.1.3 Solo

O solo foi classificado como NEOSSOLO FLÚVICO, de textura franco arenosa na camada de 0 a 0,70 m (EMBRAPA, 1999). Na Tabela 01 tem-se os principais atributos químicos do solo da área experimental.

Tabela 1 - Atributos químicos do solo da área experimental. FEVC, Pentecoste, CE, 2011

Elemento	Unidade	Camada (m)	
		0-0,2	0,2-0,4
Fósforo	mg dm ⁻³	78	56
Potássio	mg dm ⁻³	515	246
Cálcio	cmolc dm ⁻³	4,8	4,5
Magnésio	cmolc dm ⁻³	3,7	4
Alumínio	cmolc dm ⁻³	0	0
Sódio	mg dm ⁻³	73	70
pH	(-)	7,2	7,2

Análise realizada no Laboratório de Solos e Água, do Departamento de Ciências do Solo do CCA/UFC.

3.2 Cultura

O experimento foi realizado com a cultura do melão (*Cucumis melo* L.), tipo Cantaloupe, variedade Imperial 45, com sementes originadas da ISLA[®], a qual possui como principais características frutos redondos, alaranjados e com rendas brancas, com diâmetro comercial variando de 18 a 24 cm e peso comercial variando entre 0,8 a 1,2 kg (Figura 2).

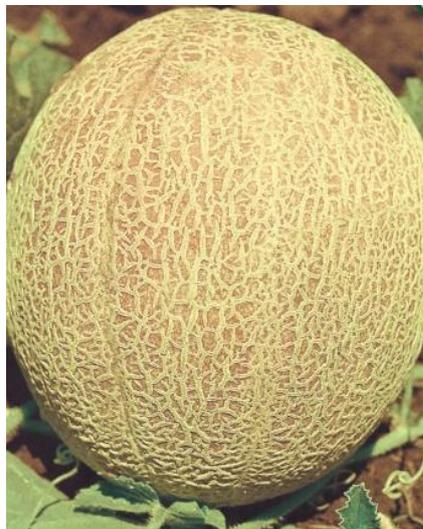


Figura 2 - Foto da variedade Imperial 45. FEVC, Pentecoste, CE, 2011

3.3 Descrição do experimento

A área total ocupada pelo experimento foi de 1555,2 m² (97,2 m x 16,0 m) constituído de 54 linhas de plantas. Cada linha útil de planta ocupou uma área de 28,8 m², que continham 32 plantas, espaçadas de 1,8 metros entre linhas de plantio e 0,5 metros entre plantas na linha (Figura 3).

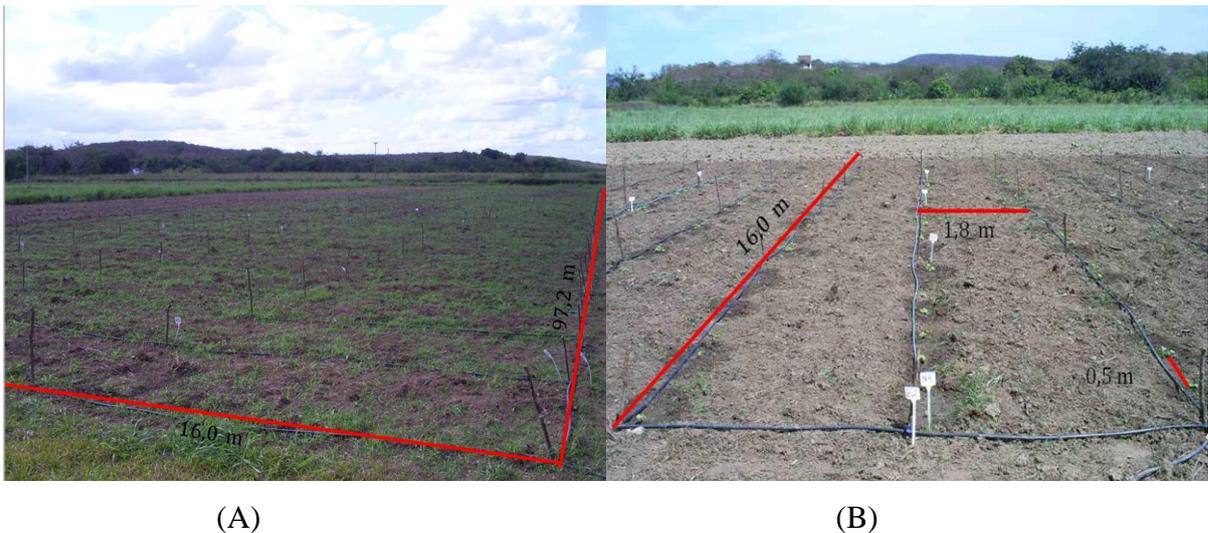


Figura 3 - Vista geral da área experimental (A) e da parcela detalhada (B). FEVC, Pentecoste, CE, 2011

3.3.1 Delineamento experimental

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Cada bloco foi formado por seis parcelas com 5,4 m de largura por 16,0 m de comprimento (Figura 3B), em que foram distribuídas as seis frequências de irrigação.

As frequências de irrigação foram distribuídas nas parcelas e as épocas de aplicação com adubação nitrogenada nas subparcelas. As frequências de irrigação corresponderam a: **F1**, irrigação realizada duas vezes ao dia (manhã e tarde); **F2**, irrigação diária (somente pela manhã); **F3**, irrigação realizada a cada dois dias; **F4**, irrigação realizada a cada três dias; **F5**, irrigação realizada a cada quatro dias e **F6**, irrigação realizada a cada cinco dias. Já as subparcelas corresponderam à aplicação de 90 kg ha⁻¹ de N da seguinte forma: **N1**, 100% aos 20 DAS; **N2**, 30% na semeadura e 70% aos 20 DAS; **N3**, 30% na semeadura, 30%

aos 20 DAS e 40% aos 35 DAS; e **N4**, 20% na semeadura, 30% aos 20 DAS, 30% aos 35 DAS e 20% aos 50 DAS.

Cada parcela foi dividida em quatro subparcelas em que foram distribuídas as épocas de aplicação com adubação nitrogenada ao acaso. As subparcelas mediam 5,4 m de largura e 4,0 m de comprimento, composta de uma linha útil entre duas linhas de bordaduras, sendo que cada linha continha oito plantas.

De modo a evitar influência entre os tratamentos cada subparcela continha três linhas de plantas em que apenas a linha do centro foi analisada, enquanto as linhas das extremidades serviram como bordadura, circundando toda área útil do experimento. Foram coletados dados das plantas centrais de cada subparcelas. Na Figura 4 pode ser visualizado o croqui da área experimental.

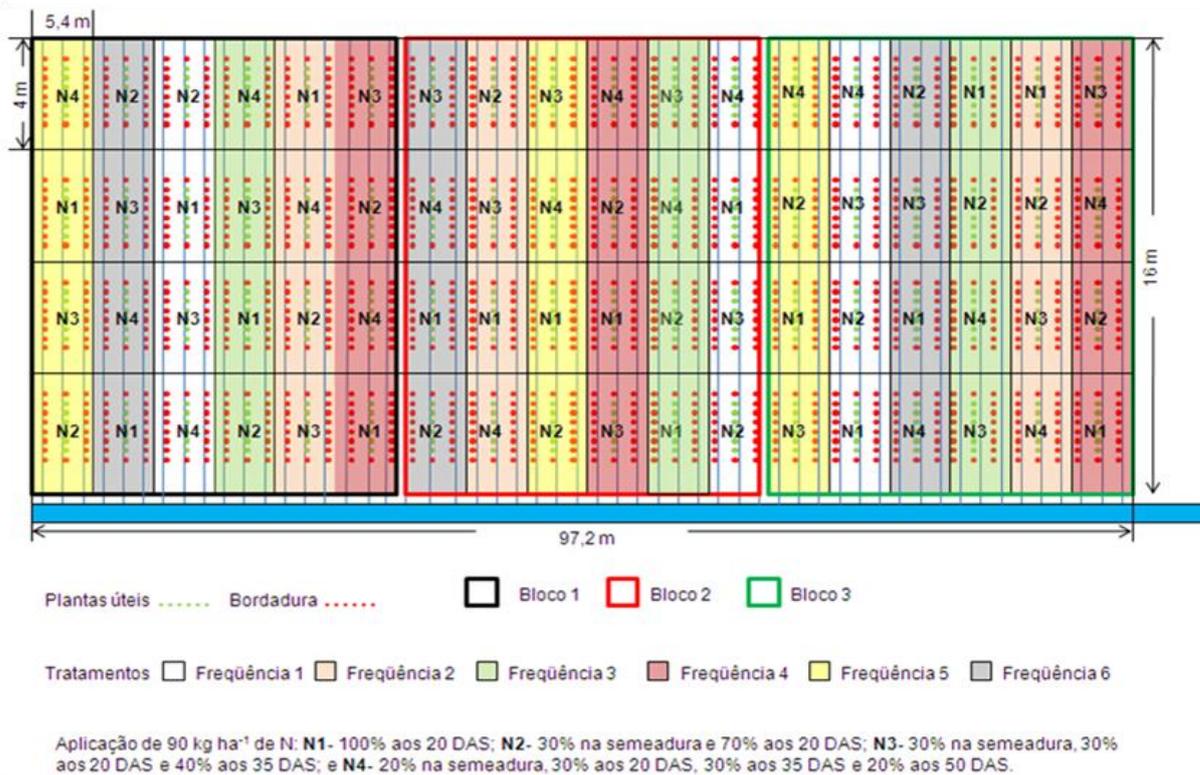


Figura 4 – Croqui da área experimental. FEVC, Pentecoste, CE, 2011

3.4 Preparo da área

O preparo da área iniciou-se em julho de 2011 constando-se de roçagem, gradagem e piqueteamento da área, demarcando-se ao longo da área experimental as medidas equivalentes das parcelas e subparcelas.

3.5 Instalação do sistema de irrigação e composição

O sistema de irrigação foi instalado em agosto de 2011 tendo como fonte de alimentação hídrica o canal terciário pertencente à Fazenda experimental, abastecido com água do açude General Sampaio.

O método de irrigação adotado foi do tipo localizado, sendo o sistema por gotejamento constituído de: conjunto motobomba de 3,5 cv; cabeçal de controle, com filtro de disco, tubo de Venturi, tomada de pressão e registros; tubulações, linha principal, linha de derivação, nesta continha um cavalete com hidrômetro e válvula anti-vacúo e 54 linhas laterais, sendo uma por fileira de planta; gotejadores tipo autocompensantes, modelo katif, com vazão de $3,75 \text{ L h}^{-1}$ a uma pressão de serviço de 100 kPa.

3.6 Adubação

A adubação baseou-se na análise química do solo e nas exigências nutricionais da cultura. Foram aplicados o equivalente a $90 \text{ kg de N ha}^{-1}$, $80 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ (aplicado em fundação) e $90 \text{ kg de K}_2\text{O ha}^{-1}$ (destes, 30 kg ha^{-1} foram aplicados em fundação), tendo sido usado como fonte dos nutrientes a Uréia, o Superfosfato simples e o Cloreto de potássio, respectivamente. Para suprir possíveis deficiências de micronutrientes foram aplicados ainda $18 \text{ g de FTE BR 12}$ por cova, na fundação, conforme recomendação da Universidade Federal do Ceará (1993).

3.7 Instalação e condução da cultura no campo

3.7.1 Semeadura e estabelecimento da cultura

A semeadura foi realizada diretamente no campo e em bandejas de isopor de 128 células em um substrato comercial à base de fibra de coco, para uma eventual reposição de mudas no campo (Figura 5). A germinação deu-se a partir do 5º dia após a semeadura (DAS). Aproximadamente 15 DAS procedeu-se o desbaste deixando-se 1 planta por cova.



Figura 5 - Período de germinação da cultura. FEVC, Pentecoste, CE, 2011

3.7.2 Irrigação e Fertirrigação

No período compreendido entre a semeadura até o estabelecimento da cultura (15 DAS), a irrigação foi feita com um tempo de aproximadamente 2 horas, de modo a manter um teor de umidade adequado para garantir uma boa germinação e desenvolvimento inicial das plantas. Utilizou-se irrigação com turno de rega de dois dias, baseada na evaporação do tanque Classe “A” (ECA), esta sendo monitorada diariamente. Após o 15 DAS deu-se a diferenciação dos tratamentos, sendo o tempo de irrigação para cada tratamento calculado com base nas informações de: evapotranspiração da cultura, espaçamentos da cultura, percentagem de área molhada, coeficiente de uniformidade de aplicação e vazão do emissor (Equação 1).

$$TI = \frac{ETc(ET_0 * k_c) * E_1 * E_2 * PAM}{Cu * q_e} \quad (1)$$

em que,

Ti – tempo de irrigação para cada tratamento em h;

ETc – evapotranspiração da cultura em mm;

E1 e E2 – 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);

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

qe – vazão média dos emissores em L h⁻¹.

O cálculo para estimativa da evapotranspiração de referência (ETo) foi feito com a equação 2, descrita por Crisóstomo *et al.* (2002):

$$ETo = ECA * kp \quad (2)$$

em que,

Eto - evapotranspiração de referência em mm dia⁻¹;

ECA - evaporação medida no tanque Classe A em mm dia⁻¹;

Kp - coeficiente de ajuste do tanque Classe A (adimensional).

Para a obtenção do coeficiente de ajuste do tanque (Kp) foi utilizada a equação 3, proposta por Snyder (1992), apresentada abaixo:

$$kp = 0,482 + 0,024 \ln(F) - 0,000376U + 0,0045UR \quad (3)$$

em que,

F - tamanho da área de bordadura em m;

U - velocidade média do vento em km dia⁻¹;

UR - umidade relativa média do ar (%).

Os dados climáticos necessários para o cálculo do coeficiente de ajuste do tanque (k_p) foram obtidos mediante a média aritmética dos últimos cinco anos para os meses nos quais o experimento foi conduzido, sendo coletados em uma estação micrometeorológica convencional localizada nas imediações da área experimental.

Os valores do coeficiente de cultivo (k_c) utilizados nesta pesquisa para obtenção dos dados referentes a evapotranspiração da cultura (ETc) foram baseados nos dados apresentados por Marouelli *et al.* (1994), que trabalhando com a cultura do melão encontraram os seguintes valores, descritos na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 – Valores do coeficiente de cultivo utilizados nas diferentes fases do meloeiro. FEVC, Pentecoste, CE, 2011

Fases	k_c
I – 0 a 22 dias	0,50
II – 23 a 40 dias	0,80
III – 41 a 58 dias	1,05
IV – 59 a 66 dias	0,75

Fases de desenvolvimento da cultura do melão quanto às necessidades hídricas: I) estágio inicial (0 a 22 dias), do plantio até 10% de cobertura do solo; II) estágio de desenvolvimento (23 a 40 dias), 10% de cobertura até total cobertura; III) estágio intermediário (41 a 58 dias), do total estabelecimento da cultura até o início do amadurecimento dos frutos; IV) estágio final (59 a 66 dias), da maturação à colheita dos frutos.

A adubação de cobertura foi parcelada e iniciada a partir dos 15 DAS, sendo esta realizada juntamente com a água de irrigação colocados no sistema de irrigação por meio de um injetor de fertilizante tipo Venturi. Os 60 kg ha⁻¹ restantes do K₂O foram distribuídos e aplicados durante todo o ciclo da cultura aos 15, 30, 45 e 60 DAS, nas seguintes quantidades 5, 15, 25 e 15 kg de K₂O ha⁻¹, respectivamente.

Já com relação a adubação nitrogenada, a mesma foi aplicada de forma convencional obedecendo seus respectivos tratamentos, onde: **N1**, 100% aos 20 DAS (0-100-0-0); **N2**, 30% na semeadura e 70% aos 20 DAS (30-70-0-0); **N3**, 30% na semeadura, 30% aos 20 DAS e 40% aos 35 DAS (30-30-40-0); e **N4**, 20% na semeadura, 30% aos 20 DAS, 30% aos 35 DAS e 20% aos 50 DAS (20-30-30-20).

3.7.3 Controle de plantas daninhas e fitossanitário

O controle das ervas daninhas foi realizado manualmente, com enxadas, durante o ciclo da cultura nos estádios de estabelecimento da cultura e vegetativo, com o objetivo de eliminar as plantas infestantes e evitar a concorrência das mesmas com a cultura por água e por nutrientes (Figura 6).

O controle fitossanitário deu-se com o aparecimento dos primeiros manifestos das pragas no campo. Nos primeiros dias após a germinação foi utilizado Formicidol para controle das saúvas. Com o aparecimento da mosca branca (*Bemisia argentifolii*) e da vaquinha-verde-amarela (*Diabrotica speciosa*) foi utilizado o Evidence[®] e para o controle da broca das curcubitáceas na área experimental foram utilizados Dipel[®] e Decis[®].



Figura 6 – Controle de plantas daninhas durante o estágio de desenvolvimento da cultura. FEVC, Pentecoste, CE, 2011

3.8 Colheita

A colheita iniciou-se em 05 de outubro de 2011, estendendo-se até o dia 17 de outubro 2011, na medida em que os frutos da parcela útil se encontravam no ponto de colheita ideal, onde as características indicadoras de tal ponto foram caracterizadas pelo número de dias após o plantio, cor e aspecto da casca, desenvolvimento de rachaduras em torno do

pedúnculo, mudança de cor na região de inserção do pedúnculo ao fruto e rendimento uniforme.

3.9 Características avaliadas

3.9.1 Características vegetativas

No final do ciclo da cultura, 66 DAS foram coletados dados das variáveis vegetativas, enquadradas na área útil do experimento. As variáveis vegetativas coletadas foram: número de folhas, diâmetro do caule, comprimento da haste principal e matéria seca da parte aérea total (ramos e folhas).

3.9.1.1 Número de folhas por planta

Foi avaliado o número de folhas totalmente abertas por plantas por meio da contagem direta das folhas. Foram utilizadas as plantas que se encontravam inseridas na área útil do experimento em cada subparcela e o valor apresentado representa a média das plantas amostradas.

3.9.1.2 Diâmetro do caule

Com o auxílio de um paquímetro digital, foi mensurado o diâmetro do colo do caule, a uma altura de aproximadamente 5 cm da superfície do solo. As coletas foram realizadas utilizando-se as plantas de cada subparcela. O diâmetro do caule foi expresso em milímetros (mm), representado pela média das plantas coletadas.

3.9.1.3 Comprimento da haste principal

Com o auxílio de uma trena métrica graduada em centímetros foi mensurada o comprimento da haste principal das plantas. Foram amostradas as plantas que estavam inseridas na área útil de cada subparcela. As médias das plantas foram expressas em centímetros e representadas como a média das plantas amostradas.

3.9.1.4 Matéria seca

Para obtenção da matéria seca total, foi realizado o corte das plantas de cada subparcela rente à superfície do solo e se separando as amostras em limbo foliar e hastes. Após a obtenção da massa fresca, amostras homogêneas de cada parte da planta foram acondicionadas em sacos de papel, secadas em estufa a 60 °C até peso constante e pesadas para a obtenção do teor de matéria seca. A produção de matéria seca foi obtida multiplicando-se a produção de massa fresca pelo teor de matéria seca das diferentes partes da planta.

3.9.2 Características produtivas e de qualidade

Para a avaliação dos caracteres produtivos e de qualidade foram colhidos os frutos que estavam inseridos na linha útil de cada subparcela, sendo avaliadas as seguintes características:

3.9.2.1 Sólidos solúveis totais

Obtido por meio de refratômetro digital, corrigido a 20 °C, no suco dos frutos de cada subparcela, sendo os resultados expressos em °Brix

3.9.2.2 pH

De cada amostra de sulco dos frutos de cada subparcela foram realizadas leituras para medida do potencial hidrogeniônico (pH), obtida com o auxílio de um peagâmetro digital de bancada, devidamente calibrado.

3.9.2.3 Acidez total

A acidez total foi determinada pelo método da titulação volumétrica com indicador. De cada amostra com o sulco dos frutos da área útil de cada subparcela a acidez foi expressa de acordo com a equação 4 abaixo:

$$\text{Acidez total (\%)} = \frac{V \times N \times f \times F \times 100}{P} \quad (4)$$

em que,

V - volume de NaOH gasto na titulação em mL;

N - normalidade da solução de NaOH;

f - fator de correção da solução de NaOH;

F - fator do ácido predominante no fruto (Cítrico anidro, 0,06404);

P - peso da amostra em g.

3.9.2.4 *Ratio*

A determinação do índice de maturação (*Ratio*) foi obtido através da relação entre os sólidos solúveis totais (° Brix) e acidez total, como mostra a equação 5:

$$\text{Índice de maturação (Ratio)} = \frac{\text{Sólidos solúveis totais (° Brix)}}{\text{acidez total}} \quad (5)$$

3.9.2.5 *Diâmetro longitudinal e transversal*

Com o auxílio de um paquímetro digital foram realizadas as medições dos diâmetros longitudinais e transversais dos frutos colhidos na área útil de cada subparcela.

3.9.2.6 *Índice de formato dos frutos*

Determinada através da relação entre os diâmetros longitudinais e transversais dos frutos colhidos na área útil de cada subparcela.

3.9.2.7 *Massa dos frutos*

Para determinação da massa dos frutos, em gramas, utilizou-se uma balança digital com precisão de 0,5 g. Os frutos colhidos nas subparcelas foram pesados

separadamente, para em seguida se obter as médias, a partir da soma das massas dos frutos da subparcela dividido pelo número de frutos obtidos.

3.9.2.8 Potencial produtivo total

Para estimativa do potencial produtivo total em quilograma por hectare (kg ha^{-1}) foi realizada levando em consideração a massa dos frutos das plantas presentes na área útil da subparcela. Em seguida, foi determinada por média a massa dos frutos por planta, expresso em gramas (g). O cálculo do potencial produtivo total de frutos foi estimado em função da massa dos frutos médio produzido por planta e população de plantas ($11.111 \text{ plantas ha}^{-1}$), conforme o espaçamento adotado na cultura no presente experimento.

3.9.3 Características fisiológicas

Aos 55 DAS foram efetuadas medições de fotossíntese líquida, transpiração e condutância estomática. Essas medidas foram feitas em folhas completamente maduras, a quinta a partir do ápice da haste principal da cultura, por meio de um analisador de gás infravermelho (IRGA, ADC System). As leituras foram realizadas entre 9 e 11 h sob as condições climáticas reinantes na área experimental.

3.10 Análise estatística

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 1 e 5% de probabilidade. Quando verificado efeito significativo na análise de variância, os dados obtidos nos diferentes tratamentos de natureza qualitativa foram comparadas através do teste de Tukey em nível de 1 e 5% de probabilidade, utilizando-se para isso o software para análises estatísticas ASSISTAT 7.6 Beta da Universidade Federal de Campina Grande.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Dados climáticos e necessidade hídrica da cultura

Durante o ciclo da cultura, que foi de 78 DAS, data referente a última colheita dos frutos, a quantidade de água aplicada através da irrigação por gotejamento foi de 224,5 mm, sendo que, deste total, 62,3 mm foram aplicados nos primeiros 15 DAS, antes de se iniciar as diferenciações dos tratamentos. Os dados climatológicos: temperatura do ar, umidade relativa do ar, evapotranspiração de referência (ET_o) e precipitação, estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Condições climáticas médias observadas durante o experimento. FEVC, Pentecoste, CE, 2011

Mês	Temp. Max	Temp. Min	Temp. méd	UR (%)	ET _o	Precipitação
	(°C)				(mm)	
Junho	34,0	21,9	27,9	73	176,7	55,0
Julho	33,2	21,4	27,4	67	163,0	32,2
Agosto	37,3	23,6	30,4	57	244,9	0,0
Setembro	38,8	22,1	30,9	50	258,6	0,0
Outubro	38,2	22,4	30,9	50	258,6	0,0

Temp. Max - temperatura máxima; Temp. Min - temperatura mínima; Temp. Méd - temperatura média; UR - umidade relativa; ET_o – evapotranspiração de referência

4.2 Características vegetativas

4.2.1 Número de folhas, comprimento da haste principal e diâmetro do caule.

O resumo das análises das variâncias para os dados de número de folhas, comprimento da haste principal e diâmetro do caule podem ser observados na Tabela 4. Observa-se que a interação entre os fatores frequência de irrigação (F) e parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas (N) não foi significativo para nenhuma das variáveis estudadas. Diante disso, passou-se a estudar o efeito isolado de cada fator. Pelos resultados verificou-se o efeito significativo da frequência de irrigação e do parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas para todas as variáveis analisadas, em nível de 1 % de probabilidade pelo teste F.

Tabela 4 - Resumo da análise da variância para os dados de número de folhas, comprimento da haste principal e diâmetro do caule do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido a diferentes frequências de irrigação e ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		Número de folhas	Comprimento da haste	Diâmetro do caule
Bloco	2	316,68 ^{ns}	99,89 ^{ns}	1,04 [*]
Frequência (F)	5	34192,49 ^{**}	6667,31 ^{**}	18,31 ^{**}
Nitrogênio (N)	3	14321,53 ^{**}	7035,10 ^{**}	29,02 ^{**}
Interação (N x F)	15	803,81 ^{ns}	143,29 ^{ns}	0,42 ^{ns}
Resíduo	36	592,95	96,12	0,31
CV (%)	-	25,13	8,16	4,91

(**), (*), (ns) significativos a 1%, 5% e não significativo respectivamente, pelo teste F.

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios do número de folhas, do comprimento da haste principal e do diâmetro do caule do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função das diferentes frequências de irrigação. A análise da Tabela 5 permite verificar que as componentes vegetativas responderam de forma semelhante em função do manejo da irrigação em diferentes frequências.

Tabela 5 - Valores médios do número de folhas (und), do comprimento da haste principal (cm) e do diâmetro do caule (mm) do meloeiro, variedade imperial 45, irrigado por gotejamento submetido a diferentes frequências de irrigação. Pentecoste, CE, 2011

Frequências de Irrigação	Número de Folhas	Comprimento da haste	Diâmetro do caule
F1	229,00a	172,07a	12,54a
F2	227,00a	166,53a	12,56a
F3	145,00b	157,12ab	12,12ab
F4	132,00b	140,54bc	11,73b
F5	122,00b	128,50c	10,52c
F6	109,00b	111,11d	9,50d
DMS	57,48	16,90	0,59

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra, não diferem pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

O tratamento (F1), referente à frequência de irrigação diária realizada em dois períodos (manhã e tarde), proporcionou os maiores valores médios para os caracteres número de folhas (229,00) e comprimento da haste principal (172,07 cm) não diferindo, porém, estatisticamente ($p < 0,01$) dos valores obtidos nas frequências (F2) e (F3), com exceção da característica número de folhas onde somente os tratamentos F1 e F2 não diferiram estatisticamente ($p < 0,01$) entre si. Tais resultados corroboram com Sousa *et al.* (2000) ao afirmarem que aplicações de água com maior frequência permitem uma melhor distribuição

da água e a manutenção de níveis ótimos de umidade no solo durante todo o ciclo da cultura, reduzindo assim as perdas de água por drenagem e os períodos de estresse hídrico da cultura, favorecendo assim um melhor desenvolvimento da cultura.

Os menores valores obtidos nas características avaliadas (número de folhas - 109,00; comprimento da haste principal - 111,11 cm e diâmetro do caule - 9,50 mm) foram encontrados no tratamento F6, referente à frequência de irrigação realizada a cada cinco dias, cujos resultados mostraram que, com intervalos maiores de irrigação, o meloeiro irrigado por gotejamento, reduz significativamente o desenvolvimento vegetativo da cultura devido, provavelmente, a períodos com déficit hídrico ocorrido entre duas irrigações, confirmando os resultados obtidos por Ferraz *et al.* (2011) ao constatarem redução nas características vegetativas do meloeiro em condições de déficit hídrico. Estes menores valores das características vegetativas do meloeiro, alcançado sob a menor frequência de irrigação (F6), provavelmente, ocorreram devido ao fato do déficit hídrico provocar o fechamento dos estômatos, diminuindo a assimilação de CO₂ e, conseqüentemente, diminuindo as atividades fisiológicas das plantas, principalmente a divisão e o crescimento das células (VIDAL *et al.*, 2005). Confirmando as informações de Dias *et al.* (2006), ao comentarem que uma das adaptações mais comuns nas plantas em condições de déficit hídrico são a redução do tamanho e do número de folhas, caracterizando uma maneira de reduzir a perda de água por transpiração.

Lima *et al.* (2009) estudando o cultivo do meloeiro em diferentes condições de umidade encontraram valor médio para o comprimento da haste principal de 160,00 cm, com uma lâmina de água total aplicada referente a 75% da evapotranspiração da cultura, com turno de rega de dois dias, valores estes bem próximos aos obtidos com os tratamentos de maior frequência aplicados nesta pesquisa. Os autores comentam ainda que tanto o déficit hídrico quanto o excesso de água podem comprometer o crescimento da planta. Em estudos sobre as características de crescimento do meloeiro rendilhado sob diferentes manejos de irrigação, Silva *et al.* (2005), registraram valores máximos do comprimento da haste principal de 141,00 cm, resultado inferior ao encontrado no tratamento F1, referente a frequência de irrigação diária em dois turnos (manhã e tarde).

Pereira (2006) trabalhando com quatro ambientes de cultivo, constatou valor médio de 273,25 cm para o comprimento da haste principal, em ambiente a céu aberto, valor superior ao obtido nesta pesquisa. O autor ressalta que a temperatura do solo é um fator de

merecido destaque no cultivo do meloeiro, pois, favorece um maior acúmulo de massa seca de raiz, proporcionando maior suporte para o crescimento das plantas.

Quanto ao número de folhas, Silva *et al.* (2005) não observaram diferenças significativas em função do manejo da irrigação através de sistemas de reposição de água. Já Nascimento *et al.* (2002), avaliando o desenvolvimento vegetativo do meloeiro submetido a lâminas de irrigação variando de 55% a 130% da necessidade hídrica da cultura, averiguaram um número médio de 95,50 folhas. Os últimos autores reportaram que existe uma correlação entre o número de folhas e o comprimento da haste do meloeiro indicando que as mesmas apresentaram comportamento semelhante, ou seja, foram afetados igualmente pelos níveis de umidade no solo, concordando com os resultados obtidos por Melo *et al.* (2010), ao citarem que o alongamento dos ramos implicou aumento do número de folhas, melhorando a capacidade fotossintética da planta, e que tal crescimento foi influenciado pela quantidade de água disponível no solo. Yordanov, Velikova e Tsonev (2000) descrevem que os vegetais submetidos à déficit hídrico alteram suas características morfológicas e fenológicas, modificando a relação de seu dossel com o ambiente. Isso ocorre pela diminuição do crescimento, que é associado à mudança no metabolismo de carbono e de nitrogênio.

Com relação ao diâmetro do caule, Lima *et al.* (2009) constataram no cultivo do meloeiro em diferentes condições de umidade, valor médio de 11,0 mm, com uma quantidade de água disponível no solo referente a 75% da evapotranspiração da cultura, com turno de rega de dois dias. Porém, Silva *et al.* (2005), não observaram diferenças significativas em função do manejo da irrigação através de sistemas de reposição de água com a cultivar Bônus nº 2. Já Dias *et al.* (2006), avaliando o desempenho do melão rendilhado em função da profundidade de gotejo e utilização de mulching, encontraram valor médio para o diâmetro do caule de 10,3 mm.

Pádua (2001) considera que plantas com diâmetros maiores são mais desejáveis, uma vez que este caráter confere maior resistência à planta e, possivelmente aumenta a área do sistema vascular, com conseqüente aumento da absorção de água e transporte de nutrientes.

Na Tabela 6 são apresentados os valores médios do número de folhas, comprimento da haste principal e do diâmetro do caule do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função do parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Observa-se que as componentes vegetativas responderam de maneira semelhante ao manejo do parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas.

Tabela 6 – Valores médios do número de folhas (und), comprimento da haste principal (cm) e diâmetro do caule (mm) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011

Dias após a semeadura				Número de Folhas	Comprimento da haste	Diâmetro do caule
0	20	35	50			
N aplicado (%)						
0	100	0	0	126,00c	123,01d	9,99d
30	70	0	0	156,00b	139,70c	11,20c
30	30	40	0	167,00b	151,14b	11,73b
20	30	30	20	194,00a	170,04a	13,05a
DMS				21,84	8,79	0,50

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra, não diferem pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

Os maiores valores médios encontrados do número de folhas (194,00), do comprimento da haste principal (170,04 cm) e do diâmetro do caule (13,05 mm) foram obtidos com o tratamento N4 (20-30-30-20), que diferiram estatisticamente ($p < 0,01$) dos demais tratamentos. Os resultados encontrados corroboram com as informações de Silva e Silva (2002) ao afirmarem que os efeitos do parcelamento do N dependem das épocas de sua aplicação e da quantidade que é aplicada em cada época, dentre outros fatores. Já os menores valores médios encontrados para os caracteres avaliados (número de folhas - 126,00; comprimento da haste principal - 123,01 cm e diâmetro do caule - 9,99 mm) foram obtidos com a aplicação do tratamento N1 (0-100-0-0). Destes resultados, pode-se inferir que o parcelamento da adubação nitrogenada proporciona um desenvolvimento vegetativo do melão superior aos obtidos com a aplicação do N de uma só vez, especialmente quando esta aplicação total é feita em determinadas épocas, corroborando com as informações de Temóteo *et al.* (2010), ao mencionarem que a absorção de nutrientes difere de acordo com a fase de desenvolvimento da planta, intensificando-se com o florescimento, a formação e crescimento dos frutos.

Viera *et al.* (2009) ressaltam que a aplicação antecipada da adubação nitrogenada favorece as perdas por lixiviação, devido ao pequeno desenvolvimento radicular e, portanto, baixa capacidade de absorção do elemento pela raiz pouco desenvolvida, portanto, os resultados obtidos com o tratamento onde a aplicação total em cobertura do N aos 20 DAS (N1 - 0-100-0-0), sugerem que tal comportamento pode ter influenciado os caracteres avaliados.

Em estudo com quatro cultivares de melão rendilhado em função de diferentes concentrações nutritivas desenvolvido por Yamaki (2005), registrou-se comprimento médio da haste principal aos 45 dias após o plantio de 132,80 cm, indicando que as soluções mais concentradas apresentam maior condutividade elétrica devido à quantidade de sais solúveis que interferem nas condições físicas do substrato ou na disponibilidade de outros nutrientes, afetando o crescimento e o desenvolvimento das plantas indiretamente. Resultados similares são fornecidos por Silva Júnior *et al.* (2010) que estudando as características de desenvolvimento do meloeiro em função de diferentes concentrações de N no solo encontraram valores do comprimento médio da haste principal variando de 68 a 92 cm aos 31 dias após a semeadura.

Com respeito ao número de folhas por planta, Silva Júnior *et al.* (2010) observaram aos 87 DAS número máximo de 140 folhas, obtidas nas maiores concentrações de N na solução do solo. Os autores constataram ainda que aos 31 DAS o número máximo foi de 93,28 folhas, confirmando os resultados desta pesquisa ao verificar-se que a aplicação da adubação nitrogenada em diferentes épocas incrementou o desenvolvimento vegetativo do meloeiro quanto a esta variável.

Quanto ao diâmetro do caule Silva Júnior *et al.* (2010), constatou aos 31 DAS valor máximo de 8,58 mm. Já no estudo de Monteiro *et al.* (2008a), os valores de diâmetro do colo das plantas observados aos 43 dias após o transplantio, variaram de 5,8 a 8,2 mm, enquanto no trabalho de Dias *et al.* (2006), os valores médios observados aos 34 dias após o transplantio variaram entre 7,0 a 9,0 mm. Comparando estes resultados, observa-se que o diâmetro do caule obtido no tratamento N1 (0-100-0-0), referente à aplicação de 90 kg ha⁻¹ de N aos 20 DAS, neste estudo, foi superior; entretanto, referido resultado seria previsível quando se considera que, em vasos, as condições de desenvolvimento da cultura são mais limitadas que em campo.

Pádua (2001) ressalta que a importância da avaliação das características vegetativas está relacionada com a influência que estas podem exercer no metabolismo geral das plantas, e refletem o grau de adaptação destas ao ambiente de cultivo, podendo auxiliar na definição de um manejo mais racional e eficiente. O número de folhas, o comprimento da haste e o diâmetro do caule têm grandes implicações na produção de fotoassimilados, que por sua vez refletirão na produção e na qualidade dos frutos.

4.2.2 Matéria seca

O resumo das análises das variâncias para os dados de matéria seca das folhas, matéria seca das hastes e matéria seca total (folhas + hastes) podem ser observados na Tabela 7. A interação entre os fatores frequência de irrigação (F) e parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas (N) não foi significativo para nenhuma das variáveis estudadas. Pelos resultados verificou-se efeito significativo apenas da frequência de irrigação e do parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas para todas as variáveis analisadas, em nível de 1 % de probabilidade pelo teste F.

Tabela 7 – Resumo da análise da variância para os dados de matéria seca das folhas, matéria seca das hastes e matéria seca total do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido a diferentes frequências de irrigação e ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		Matéria seca da folha	Matéria seca da haste	Matéria seca total
Bloco	2	160,76 ^{ns}	69,10 ^{ns}	279,17 ^{ns}
Frequência (F)	5	6276,39 ^{**}	1394,72 ^{**}	11608,33 ^{**}
Nitrogênio (N)	3	2983,33 ^{**}	2132,41 ^{**}	8202,78 ^{**}
(N x F)	15	69,72 ^{ns}	24,91 ^{ns}	81,11 ^{ns}
Resíduo	36	67,82	56,02	150,69
CV (%)	-	14,59	16,23	10,30

(**), (*), (ns) significativos a 1%, 5% e não significativo respectivamente, pelo teste F.

Na Tabela 8 são apresentados os valores médios da matéria seca das folhas, matéria seca das hastes e matéria seca total (folhas + hastes) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função das diferentes frequências de irrigação. Observa-se, que a matéria seca do meloeiro em suas diferentes partes (folhas, hastes e total), obtiveram comportamento semelhante em função do manejo da irrigação em diferentes frequências.

Analisando-se o efeito das frequências de irrigação dentro de cada característica avaliada, verifica-se diferença significativa entre as frequências de irrigação, com redução da matéria seca da planta (folhas, hastes e total) ao se reduzir a frequência de irrigação de duas vezes ao dia (F1) para a frequência de cinco dias (F6). Os maiores valores médios de matéria seca (folhas, hastes e total) obtidos foram, 96,67, 59,58 e 156,25 g planta⁻¹, respectivamente, dentro do tratamento (F1), referente à frequência de irrigação de duas vezes ao dia, não

diferindo, porém, estatisticamente ($p < 0,01$) dos valores obtidos com as frequências (F2) e (F3), com exceção da variável matéria seca das hastes onde somente os tratamentos F1 e F2 não diferiram estatisticamente ($p < 0,01$) entre si (Tabela 8).

Tabela 8 - Valores médios da matéria seca das folhas (g planta^{-1}), da matéria seca das hastes (g planta^{-1}) e da matéria seca total (folhas + hastes, em g planta^{-1}) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função de diferentes frequências de irrigação. Pentecoste, CE, 2011

Frequências de Irrigação	MS Folha	MS Haste	MS Total (folhas + hastes)
F1	96,67a	59,58a	156,25a
F2	95,83a	55,83a	151,66a
F3	87,08a	48,33b	135,41a
F4	60,83b	44,58b	105,41b
F5	52,92bc	36,67c	89,59bc
F6	45,00c	31,67c	76,67c
DMS	15,11	7,25	27,44

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra, não diferem pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

Dessa forma, os resultados sugerem que as frequências F1, F2 e F3 foram as que, possivelmente, proporcionaram teores adequados de umidade no solo, promovendo baixa lixiviação e conseqüentemente maior absorção pela planta, o que poderia justificar os resultados obtidos. Corroborando com informações de Temóteo *et al.* (2010) ao verificarem aumento dos acúmulos de fitomassa seca da parte aérea do meloeiro devido ao efeito benéfico do manejo da irrigação.

Os menores valores médios de matéria seca (folhas, hastes e total) obtidos foram, 45,00, 31,67 e 76,67 g planta^{-1} , respectivamente, dentro do tratamento (F6), referente à frequência de irrigação realizada a cada cinco dias, não diferindo, porém, estatisticamente ($p < 0,01$) dos valores obtidos com a frequência (F5). Este menor desempenho pode ser atribuído em parte às condições de estresse hídrico na qual as plantas foram expostas durante o período entre duas irrigações, ocasionando uma diminuição no crescimento da planta, uma vez que, em condições de déficit hídrico, as plantas tendem a ter seu desenvolvimento comprometido. Estes resultados estão condizentes com informações de Marouelli e Silva (2005) ao verificarem que em menores frequências de irrigação a fitomassa seca da parte aérea é afetada negativamente. Tomaz *et al.* (2008) também encontraram redução na matéria seca da parte aérea em condições de pouca disponibilidade hídrica.

Sabendo-se que a massa seca quantifica o aumento de material acumulado na formação de um órgão ou de toda planta, nota-se que entre os tratamentos F1 e F6, o

incremento na massa seca foliar promovido foi de 53,4 %, quando os tratamentos variaram da menor para a maior frequência de irrigação avaliadas (Tabela 8).

A matéria seca da folha de 96,67 g planta⁻¹ correspondeu a 61,8 % da matéria seca da parte aérea (folhas + hastes). Resultados semelhantes foram encontrados por Ferraz et al. (2011) ao constatarem que a massa seca foliar correspondeu a 69,05 % da massa seca da parte aérea (folhas e ramos); outrossim, Figueirêdo (2008) encontrou valor médio da massa seca das folhas de 115,13 g planta⁻¹, correspondente a 69,95 % da massa seca da parte aérea do meloeiro.

Quanto à matéria seca das hastes Figueirêdo (2008), avaliando a matéria seca do meloeiro, não verificou diferença significativa para esta variável em função do manejo da irrigação. Situação diferente foi observada por Ferraz *et al.* (2011), ao constatarem diferença significativa na matéria seca do caule sob diferentes condições de disponibilidade hídrica. Os últimos autores registraram um ganho de 47,8 % promovido pelo aumento da umidade no solo quando comparado a condição de menor disponibilidade hídrica. Na presente pesquisa, entre os tratamentos F1 e F6, o incremento na matéria seca da haste promovido foi de 88,12 %, quando os tratamentos variaram da menor para a maior frequência de irrigação avaliadas (Tabela 8).

Segundo Duarte e Peil (2010), o maior ganho na matéria seca foliar está relacionado ao aumento em espessura do mesofilo foliar devido ao acúmulo de carboidratos nas folhas que seriam posteriormente direcionados aos frutos e isso acontece porque o meloeiro responde a baixa demanda de drenos. Os autores acrescentam ainda que ramos (hastes) e folhas funcionam como compartimento único de estocagem temporária de assimilados necessários para crescimento e funcionamento dessa olerícola.

A matéria seca total da cultura do meloeiro, avaliada pela massa seca da parte aérea sem os frutos, foi maximizada para o tratamento F1, correspondente a frequência de irrigação diária realizada em dois períodos, manhã e tarde (Tabela 8). Quando as irrigações foram realizadas com intervalo de 5 dias (referente ao tratamento F6), ocorreu uma redução na matéria seca da planta de 50,93 % em relação à máxima, o que se deve à maior redução no crescimento das plantas, uma vez que, sob tal tratamento as plantas apresentaram menor desempenho quanto ao número de folhas, comprimento da haste principal e diâmetro do caule.

Silva *et al.* (2005), avaliando a influência do manejo da irrigação através do uso de tensiômetros e emissores com ou sem fertilizantes, registraram valor médio para a

fitomassa seca da parte aérea (folhas + caule) de 102,88 g planta⁻¹, valor este inferior ao da cultivar estudada neste experimento, o que pode estar relacionado com as diferentes condições de manejo, bem como com as cultivares avaliadas. Já Medeiros *et al.* (2006), avaliando o crescimento do meloeiro em função da presença ou ausência de cobertura do solo e de três frequências de irrigação, encontraram melhor resposta da matéria seca da parte aérea para o híbrido PX3912947 com valor médio de 123,3 g planta⁻¹; em estudo de Figueirêdo (2008), o autor constatou valor médio para a matéria seca da parte aérea de 207,75 g planta⁻¹; Gurgel *et al.* (2010) encontraram valor médio de 151,58 g planta⁻¹. Confrontando os resultados constatados entre os autores com relação ao maior valor médio obtido nesta pesquisa, pode-se dizer que tais respostas devem estar relacionadas com diferentes fatores como genótipo, clima, solo, época de plantio e condições de manejo.

Duarte *et al.* (2008), ressaltam que os frutos do meloeiro são os maiores drenos da planta, por isso, torna-se importante o conhecimento sobre o crescimento, a produção e a distribuição da matéria seca entre os órgãos vegetativos (caule e folhas), pois estes são os responsáveis pela capacidade produtiva da planta. Desta forma, Duarte e Peil (2010) salientam que, modificações na força das fontes, através de uma alteração na disponibilidade hídrica, afetariam indiretamente a distribuição de matéria seca entre os órgãos da planta. A redução da força de fonte das plantas nas frequências de irrigação mais baixas reduziria a disponibilidade de fotoassimilados para o crescimento da fração vegetativa, e diminuiria consequentemente, a disponibilidade para o compartimento generativo, o que levaria a uma redução na proporção de matéria seca alocada para este. Tais afirmativas são condizentes com os resultados obtidos por Marouelli e Silva (2005) para o tomate. Assim, pelo maior período de estresse hídrico que ocorre na menor frequência de irrigação, haveria redução da força de fonte e, consequentemente, da disponibilidade de fotoassimilados, reduzindo a proporção com que estes são destinados aos frutos, em benefício dos órgãos vegetativos (folhas e hastes), pois haveria um maior estímulo ao crescimento vegetativo da planta.

Na Tabela 9 estão apresentados os valores médios da matéria seca das folhas, matéria seca das hastes e matéria seca total (folhas + hastes) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função do parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Verifica-se que a matéria seca do meloeiro em suas diferentes partes (folhas, hastes e total), obtiveram comportamento semelhante em função do manejo da adubação nitrogenada.

Tabela 9 - Valores médios da matéria seca das folhas (g planta^{-1}), da matéria seca das hastes (g planta^{-1}) e da matéria seca total (folhas + hastes, em g planta^{-1}) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011

Dias após a semeadura				MS Folha	MS Haste	MS Total (folhas + hastes)
0	20	35	50			
N aplicado (%)						
0	100	0	0	58,89c	34,17d	93,06d
30	70	0	0	70,00b	41,67c	111,67c
30	30	40	0	73,33b	48,89b	122,22b
20	30	30	20	90,00a	59,72a	149,72a
DMS				7,39	6,72	11,01

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra, não diferem pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

De acordo com os dados expressos na Tabela 9, observou-se que o manejo da adubação nitrogenada exerceu efeito significativo ($p < 0,01$) sobre a matéria seca do meloeiro nas suas diferentes partes (folhas, hastes e total). Os maiores valores médios encontrados da matéria seca das folhas ($90,00 \text{ g planta}^{-1}$), matéria seca das hastes ($59,72 \text{ g planta}^{-1}$) e matéria seca total ($149,72 \text{ g planta}^{-1}$) foram obtidos com o tratamento N4 (20-30-30-20), referente a aplicação em cobertura do N até 50 DAS. Tais resultados talvez tenham como causa o fato de que, quando aplicado parceladamente, o N é fornecido à planta, nos seus diferentes estádios de desenvolvimento, na época em que sua absorção é mais exigida, corroborando com as informações de Temóteo *et al.* (2010), ao mencionarem que a absorção de nutrientes difere de acordo com a fase de desenvolvimento da planta, intensificando-se com o florescimento, a formação e crescimento dos frutos. Silva e Silva (2002) também comentaram que a aplicação parcelada limita ou reduz o potencial para perda do N por lixiviação ou desnitrificação, pois além do N permanecer no solo por um período menor de tempo, nessa ocasião já existe um sistema radicular ativo em crescimento, para absorção do N aplicado.

Os menores valores médios encontrados da matéria seca das folhas ($58,89 \text{ g planta}^{-1}$), matéria seca das hastes ($34,17 \text{ g planta}^{-1}$) e matéria seca total ($93,06 \text{ g planta}^{-1}$) foram obtidos com o tratamento N1 (0-100-0-0). Os resultados sugerem que quando o nitrogênio é aplicado precocemente na cultura do melão a matéria seca da planta é prejudicada pela falta deste nutriente nas fases do ciclo onde ela é mais exigida pela cultura, confirmando os resultados de Temóteo *et al.* (2010), que avaliando a influência da adubação nitrogenada na acumulação da fitomassa seca da parte aérea verificou que a falta de nitrogênio proporcionou diminuição no acúmulo de fitomassa seca. Os autores comentaram ainda que a diminuição da fitomassa seca se deu, provavelmente, à baixa capacidade

fotossintética, proporcionada pela ausência desse nutriente. Resultados semelhantes foram observados por Silva Júnior *et al.* (2006), Tomaz *et al.* (2008) e Silva Júnior *et al.* (2010) em outras pesquisas com meloeiro.

Vale ressaltar que, como no presente trabalho o experimento foi conduzido com irrigação, a água deve ter contribuído para perdas do nutriente, especialmente quando ele foi aplicado em grandes proporções como é o caso dos tratamentos N1 (0-100-0-0) e N2 (30-70-0-0), tratamentos que receberam as maiores proporções da adubação nitrogenada até 20 DAS.

Com relação à matéria seca acumulada pelas folhas, em estudo de Castellanos *et al.* (2011) avaliando a dinâmica do crescimento do melão em resposta ao fertilizante nitrogenado registraram valor máximo de aproximadamente 70,00 g planta⁻¹; já quanto a matéria seca das hastes encontraram valor máximo de 31,00 g planta⁻¹. Os autores comentaram que a aplicação de doses da ordem de 90-100 kg ha⁻¹ de N foram suficientes para promover um crescimento adequado à cultura e que aplicações excessivas de N aumentam o crescimento vegetativo às expensas do crescimento reprodutivo.

Fogaça *et al.* (2008), estudando o efeito da diluição da adubação nitrogenada para as características vegetativas do meloeiro, encontraram valor máximo de 66,00 e 41,25 g planta⁻¹ para a matéria seca das folhas e das hastes, respectivamente. Segundo os autores, os fatores que afetaram o crescimento da planta também influenciaram a absorção e a assimilação do N. Esse nutriente é absorvido e assimilado por meio de processos com alto custo energético, os quais são induzidos pela demanda da parte aérea em aminoácidos, proteínas e enzimas necessárias à síntese da matéria seca (SMART; BLOOMM, 1993).

Em estudo desenvolvido por Silva Júnior *et al.* (2006), o período de maior acúmulo de nutrientes no meloeiro ocorreu entre 43 e 54 dias após a semeadura com um valor médio da fitomassa seca da parte aérea de 165,75 g planta⁻¹. Os autores ressaltaram ainda que as folhas e os frutos são os principais drenos de nutrientes em todo o ciclo da cultura, confirmando portanto, os resultados obtidos nesta pesquisa onde observa-se que a aplicação da adubação nitrogenada até aos 50 DAS proporcionou maior biomassa seca da planta (folhas + hastes). Os autores constataram que a redução ocorrida no conteúdo de nitrogênio, na parte aérea total da planta, foram influenciadas pela forte redução dos conteúdos desse nutriente nas folhas. Comparando estes resultados com os da presente pesquisa, pode-se inferir que, os resultados obtidos com os menores parcelamentos da adubação nitrogenada, N1 e N2, referentes às aplicações de 90 kg ha⁻¹ de N até 20 DAS, confirmam os resultados mencionados

pelos autores, uma vez que, em tais tratamentos obteve-se reduções na matéria seca total (folhas + hastes) produzida pelo meloeiro.

Em estudo realizado por Gurgel *et al.* (2010), os autores observaram que após os 35 DAS foi constatado o maior acúmulo de fitomassa seca da parte aérea, justificado pelo aumento das extrações dos macronutrientes e dos micronutrientes após esta época. Os autores salientaram ainda que, o conhecimento das curvas de crescimento e de extração de nutrientes pela cultura é de fundamental importância para se planejar o parcelamento das doses dos nutrientes a serem aplicadas.

Larcher (2000) ressalta que entre o fornecimento de N e o aumento de biomassa há uma estreita relação, que pode ser expressa através da eficiência do uso do N na produção. A energia e a estrutura molecular para a incorporação do N são supridas pelo metabolismo dos carboidratos, o qual, por sua vez, depende da fotossíntese. Fechando um ciclo de interdependência metabólica, a fotossíntese depende de compostos contendo N (por exemplo, clorofila). Dessa forma, o crescimento em matéria seca da planta é limitado, sobretudo, pela oferta de N. Sob um suprimento insuficiente em N, o carboidrato excedente é estocado na forma de amido e substâncias graxas ou desviado para a síntese de lignina (metabolismo secundário). Sob elevada deficiência de N, a planta apresenta uma menor estatura, as células assumem um menor tamanho em seus tecidos e as paredes celulares tornam-se espessas.

De acordo com Taiz e Zeiger (2009), a célula vegetal apresenta elevada capacidade de estocagem de N no vacúolo, no entanto, essas quantidades quando comparadas com a demanda para o crescimento são consideradas pequenas. Desta forma, o manejo ideal do N seria aquele capaz de ajustar as doses de adubação de acordo com a produção de biomatéria da cultura nas diferentes épocas e fases do seu ciclo de crescimento e desenvolvimento.

4.3 Características fisiológicas

4.3.1 Fotossíntese, condutância estomática e transpiração

O resumo das análises das variâncias para os dados de condutância estomática, fotossíntese e transpiração podem ser observados na Tabela 10. Pelos resultados verificou-se efeito significativo apenas da frequência de irrigação e do parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas para todas as variáveis analisadas, em nível de 1 % de

probabilidade pelo teste F, exceto para a variável fotossíntese, que não obteve resposta significativa quanto ao parcelamento da adubação nitrogenada. A interação entre os fatores frequência de irrigação (F) e parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas (N) não foi significativa para nenhuma das variáveis estudadas.

Tabela 10 – Resumo da análise da variância para os dados de condutância estomática, fotossíntese e transpiração do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido a diferentes frequências de irrigação e ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		Condutância	Fotossíntese	Transpiração
Bloco	2	0,001 ^{ns}	15,795 ^{ns}	0,619 ^{ns}
Frequência	5	0,130 ^{**}	161,477 ^{**}	15,973 ^{**}
Nitrogênio	3	0,022 ^{**}	8,287 ^{ns}	10,076 ^{**}
Interação (N x F)	15	0,002 ^{ns}	4,507 ^{ns}	0,726 ^{ns}
Resíduo	36	0,003	6,967	0,374
CV (%)	-	17,98	11,71	7,34

(**), (*), (ns) significativos a 1%, 5% e não significativo respectivamente, pelo teste F.

Na Tabela 11 são apresentados os valores médios de condutância estomática, fotossíntese e transpiração do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido a diferentes frequências de irrigação. Analisando-se o efeito das características fisiológicas do meloeiro dentro de cada frequência de irrigação, observa-se na comparação dos resultados das respostas das variáveis analisadas semelhanças e diferenças entre os tratamentos.

Na comparação das médias da condutância estomática entre as frequências de irrigação, o tratamento F2, referente à frequência de irrigação de um dia, obteve a maior média, diferenciando-se estatisticamente ($p < 0,01$) dos demais tratamentos com $0,477 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Em contrapartida, a menor média foi obtida pelo tratamento F6 ($0,212 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), referente a frequência de irrigação realizada a cada cinco dias, que não se diferenciou estatisticamente ($p < 0,01$) do tratamento F5 (Tabela 11). O comportamento da condutância estomática apresentou depleção de 55,6 % (de $0,477$ para $0,212 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), quando comparadas as parcelas que receberam irrigação diária (tratamento F2) com aquelas sobre déficit hídrico (tratamento F6), evidenciando alto fechamento dos estômatos de modo a evitar severos danos no sistema de condução de água pela planta. Os resultados demonstram que os efeitos das diferentes frequências de irrigação sobre a condutância estomática foram bem expressivos, o que condiz com Davies e Zang (1991), e Taiz e Zeiger (2009) quando os

autores relataram que a condutância estomática está frequentemente mais associada ao conteúdo de água no solo do que ao status hídrico da folha. Tais resultados confirmam ainda as informações observadas por Fagan *et al.* (2005) ao constatarem que as plantas de melão submetidas à deficiência hídrica sofreram redução nos valores de condutância estomática.

Tabela 11 - Valores médios da condutância estomática ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), da fotossíntese ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e da transpiração ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função de diferentes frequências de irrigação. Pentecoste, CE, 2011

Frequência de Irrigação	Condutância	Fotossíntese	Transpiração
F1	0,402b	26,03a	9,38ab
F2	0,477a	26,33a	9,71a
F3	0,368b	24,91a	8,72abc
F4	0,263c	20,93b	8,01bcd
F5	0,242cd	18,73b	7,08cd
F6	0,212d	18,29b	6,97d
DMS	0,04	3,87	1,66

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra, não diferem pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

As plantas, ao absorverem CO_2 , inevitavelmente, perdem água pelas folhas. Essa perda de água ocorre principalmente através dos estômatos, que apresentam mecanismos para controlar o seu grau de abertura. Esse controle é atribuído à condutância estomática foliar, que é freqüentemente utilizada como indicador da deficiência hídrica (OLIVEIRA; FERNANDES; RODRIGUES, 2005).

De acordo com Paiva *et al.* (2005), o decréscimo na disponibilidade de água no solo ocasiona queda no potencial da água nas folhas das plantas, levando à perda de turgescência e à redução da condutância estomática. A redução da taxa de assimilação de CO_2 durante o estresse hídrico deve-se à redução na disponibilidade de CO_2 no interior da folha, causada pelo fechamento dos estômatos em resposta à redução da disponibilidade de água no solo. Esse aumento da resistência à difusão gasosa e a diminuição na taxa de assimilação de CO_2 determina menor perda de água por transpiração, além de poder afetar a fotossíntese.

Devido à diminuição da condutância estomática a atividade fotoquímica é restringida de tal forma que, acidentalmente, ocorre a fotoinibição sob condições de acentuado déficit hídrico, tendo como consequência um fechamento quase que completo dos estômatos (FLEXAS *et al.*, 2006).

Ressalte-se que as maiores frequências de irrigação, possibilitaram maior condutância estomática. Sabendo-se que os estômatos regulam as trocas gasosas, aumentos na condutância estomática implicam influxos de CO₂ no mesofilo foliar, possibilitando maiores taxas de assimilação de dióxido de carbono (SHIMAZAKI *et al.*, 2007).

Apesar da interação de vários fatores atuarem sobre os estômatos e, conseqüentemente, sobre a condutância estomática, Melo *et al.* (2010) acrescenta que esse parâmetro é refletido pela disponibilidade de água às plantas, sendo o déficit hídrico um dos fatores que limita a abertura dos estômatos, afetando o processo fotossintético.

Analisando-se o efeito das frequências de irrigação para a variável fotossíntese, verifica-se que a frequência F2 apresentou maiores valores (26,33 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), assemelhando-se estatisticamente ($p < 0,01$) aos tratamentos F1 e F3. Os menores valores de fotossíntese foram obtidos com tratamento F6 (18,29 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), referente à frequência de irrigação realizada a cada cinco dias, que não se diferenciou estatisticamente ($p < 0,01$) dos tratamentos F5 e F4. Estes menores valores da atividade fotossintética como decorrência da deficiência hídrica nos tratamentos submetidos às menores frequências de irrigação, indicam sensibilidade do meloeiro à menor disponibilidade hídrica no solo. Sob condições de déficit hídrico, as plantas tendem a manter os estômatos abertos por um menor período, causando redução na assimilação de carbono e, conseqüentemente, implicando em redução sobre o metabolismo fotossintético (PINHEIRO NETO *et al.*, 2007).

Confirmando os resultados obtidos na presente pesquisa, Marengo e Lopes (2009) salientam que a disponibilidade de água é o fator mais limitante da fotossíntese. Os autores ressaltam ainda que em condições de déficit hídrico há uma redução da fotossíntese devido ao fechamento dos estômatos que conseqüentemente, restringem a entrada de CO₂ na folha.

De acordo com Tezara *et al.* (2005), como consequência do mecanismo de fechamento dos estômatos há uma redução na disponibilidade de CO₂, que acarreta alterações entre o balanço apropriado e o transporte de elétrons, o metabolismo de carbono e o consumo de ATP e NADPH que, em conjunto, tornam o fotossistema II ineficiente, comprometendo significativamente a produção de fotossintatos. Os resultados encontrados neste trabalho revelaram aumento da fotossíntese nas maiores frequências de irrigação utilizadas, sendo esta reduzida com o tratamento F6 (referente à frequência de irrigação realizada a cada cinco dias). Tal observação leva a crer que quando as plantas foram submetidas ao referido tratamento hídrico, as mesmas se encontravam com alguma perturbação no fotossistema II ocasionada pelas condições hídricas do solo.

No que diz respeito à transpiração também foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, nota-se que a frequência F2 apresentou maior valor médio ($9,71 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), não diferindo, porém, dos tratamentos F1 e F3 ($p < 0,01$). Tais resultados sugerem que em condições de melhor disponibilidade hídrica, proporcionada pelas maiores frequências de irrigação, o meloeiro tende a apresentar maior transpiração, fato este evidenciado pelos valores de condutância estomática, uma vez que os estômatos são as principais vias de perda de água pela planta. Os resultados constatados vão de encontro com as informações de Peixoto (2010) ao mencionar que a transpiração seria um mal necessário para as plantas realizarem as trocas gasosas, pois, a mesma via de entrada de CO_2 serve como válvula de escape de vapor de água. Já o menor valor constatado foi obtido com o tratamento F6 ($6,97 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), referente à frequência de irrigação realizada a cada cinco dias, que não se diferenciou estatisticamente ($p < 0,01$) dos tratamentos F5 e F4 (Tabela 10). Conforme Ribas *et al.* (2000), a condição hídrica da planta depende do manejo de irrigação adotado e que a transpiração pode ser utilizada para caracterizar o estado hídrico da planta. Os autores ressaltam ainda que a transpiração afeta o balanço de energia e o estado hídrico da folha, além da troca de CO_2 com o ambiente, condição necessária para a realização da fotossíntese.

De acordo com Pádua (2001), o estado hídrico de uma planta depende do equilíbrio entre a oferta de água em torno das raízes, representada pela absorção, e a demanda atmosférica das partes aéreas, representada pela transpiração. Quando a transpiração é mais forte que a absorção de água, o fluxo torna-se negativo e a planta promove o fechamento dos estômatos, para a regularização do fluxo hídrico. Essa situação tem como consequência negativa indireta a diminuição da entrada de CO_2 e, por consequência, da fotossíntese.

Para Fagan *et al.* (2009), esta situação é muito comum nas épocas mais quentes do ano, em que o excesso de radiação absorvida pelas culturas promove um incremento na temperatura da folha e no fluxo transpiratório. Quando esse incremento for maior que o fluxo hídrico da folha, os estômatos se fecham a fim de evitar uma desidratação excessiva do vegetal.

Percebe-se de uma maneira em geral, que o meloeiro sob condições de déficit hídrico altera seu mecanismo fisiológico, o qual pôde ser observado por meio da análise das trocas gasosas. Neste estudo, percebeu-se que as menores frequências de irrigação (F6 e F5) promoveram os menores valores dos parâmetros de fotossíntese, condutância estomática e transpiração avaliados no meloeiro, reafirmando-se a influência desvantajosa da falta de água no funcionamento do aparato fotossintético da planta. Resultados similares são apresentados

por Suassuna *et al.* (2011) ao constatarem que em condições de déficit hídrico o meloeiro reduziu sua capacidade fotossintética.

Taiz e Zeiger (2009) afirmaram que em condições de deficiência hídrica as plantas utilizam o mecanismo de fechamento dos estômatos e reduzem a condutância estomática no intuito de restringir a perda de água, reduzindo a transpiração, sacrificando a absorção de CO₂ e acarretando, em consequência, redução acentuada da taxa fotossintética e da acumulação de fotoassimilados. Portanto, as assertivas reforçam a interdependência entre as variáveis analisadas, confirmando os resultados obtidos por Oliveira e Carvalho (2010) ao constatarem que o aumento da condutância estomática levou a um aumento na transpiração, que por vez, gerou um aumento na fotossíntese.

Na Tabela 12 estão apresentados os valores médios de condutância estomática (mol m⁻² s⁻¹), fotossíntese (μmol m⁻² s⁻¹) e transpiração (mmol m⁻² s⁻¹) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função do parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Nota-se na comparação dos resultados que os índices fisiológicos obtiveram respostas semelhantes ao manejo da adubação nitrogenada, com exceção da fotossíntese que não apresentou diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 12 - Valores médios da condutância estomática (mol m⁻² s⁻¹), fotossíntese (μmol m⁻² s⁻¹) e transpiração (mmol m⁻² s⁻¹) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011

Dias após a semeadura				Condutância	Fotossíntese	Transpiração
0	20	35	50			
N aplicado (%)						
0	100	0	0	0,285b	22,11a	7,42c
30	70	0	0	0,321ab	22,95a	8,16b
30	30	40	0	0,336ab	21,82a	8,43b
20	30	30	20	0,369a	23,26a	9,23a
DMS				0,05	2,36	0,54

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra, não diferem pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

Apesar de não ter sido observado diferenças significativas para a variável fotossíntese, o tratamento onde o N foi aplicado até 50 DAS (20-30-30-20), apresentou maior valor médio com 23,26 μmol m⁻² s⁻¹ (Tabela 12). O N em cobertura, até 50 DAS, foi importante para o crescimento das plantas, fazendo com que as mesmas tivessem um bom porte, fato este comprovado pelos resultados anteriormente descritos, onde observa-se que em tal tratamento as plantas do meloeiro tiveram maior crescimento (em número de folhas,

diâmetro do caule e comprimento da haste). Este resultado sugere que o parcelamento da adubação nitrogenada pode melhorar os níveis de N nas plantas, ou a capacidade que elas têm em acumulá-lo em seus tecidos foliares, o que provavelmente influenciou na fotossíntese. Para Cabrera-Bosquet *et al.* (2009), esse efeito do nitrogênio, que estimula a fotossíntese, é decorrente da maior incitação à atividade enzimática e da maior síntese da enzima ribulose-1,5-bisfosfato-carboxilase-oxigenase, responsável pela fotossíntese, entre outras, associado ao efeito também sobre a transpiração, que favorece a fotossíntese.

França (2003) afirma que o suprimento adequado de N pode promover o desenvolvimento das plantas, levando ao aumento da interceptação da radiação solar, um acréscimo na atividade fotossintética foliar e, portanto, à maior eficiência de uso da radiação. O autor ressalta ainda que o N é necessário durante o desenvolvimento das plantas para manter o crescimento, já que ele é um constituinte dos componentes estruturais e não-estruturais das células das plantas.

De acordo com Marengo e Lopes (2009) a disponibilidade de nutrientes minerais influencia indiretamente a capacidade fotossintética das plantas e que dentre todos os elementos, o nitrogênio é um dos que mais influenciam a fotossíntese, através do seu efeito no crescimento da planta, pela sua essencialidade para a formação das proteínas e das clorofilas.

Segundo Cruz *et al.* (2003), o aumento na disponibilidade de nitrogênio resulta em efeitos positivos sobre a taxa de assimilação de carbono, já que o N faz parte dos principais componentes do sistema fotossintético, tais como clorofilas, carboxilase/oxigenase da ribulose 1,5 bisfosfato (RubisCO) e carboxilase do fosfoenolpiruvato (PEPcase).

Em relação à condutância estomática nota-se que o tratamento onde o N foi aplicado até 50 DAS (20-30-30-20), apresentou maior valor médio com $0,369 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (Tabela 11), mostrando o maior fluxo de trocas gasosas da planta com a atmosfera no maior parcelamento da adubação nitrogenada. Os resultados observados na Tabela 12, estão de acordo com os obtidos por Cândido *et al.* (2009), que também verificaram variação na condutância estomática em função da aplicação de N. Já o menor valor de condutância estomática foi constatado no tratamento onde toda a cobertura do N foi aplicada aos 20 DAS (0-100-0-0), com valor médio observado de $0,285 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (Tabela 11). Este resultado pode ser atribuído ao suprimento inadequado de N a cultura na época em que a planta menos exige o nutriente, afetando desta forma, o desenvolvimento da planta, ficando parte do N susceptível a lixiviação e limitando a sua absorção na fase onde o crescimento da planta

demanda de maior aporte de nutrientes, próximo à floração e crescimento e maturação dos frutos (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

O resultado superior para condutância estomática na aplicação do N até 50 DAS (20-30-30-20) pode ter sido reflexo da maior fitomassa seca da parte aérea, com elevação da demanda hídrica, refletindo em uma maior abertura estomática como mecanismo para atender a absorção de CO₂ do meio externo e regular a temperatura da folha através da transpiração (SLATYER, 1967).

Quanto à transpiração, verifica-se novamente que o N aplicado até 50 DAS (20-30-30-20), apresentou maior valor médio com 9,23 mmol m⁻² s⁻¹. Tal fato pode ter ocorrido devido à elevação na produção de biomassa até tal época, levando ao aumento da fotossíntese líquida do dossel e conseqüentemente da demanda hídrica das plantas com maior absorção de água pelas raízes (POMPEU *et al.* 2011). Já o menor valor de transpiração foi de 7,42 mmol m⁻² s⁻¹ constatado no tratamento onde a aplicação total de cobertura do N foi realizada aos 20 DAS (0-100-0-0).

Percebe-se desta forma, que o parcelamento da adubação nitrogenada até 50 DAS (20-30-30-20) afetou de forma positiva o aumento da condutância estomática e transpiração quando comparada a aplicação total do N em cobertura aos 20 DAS (0-100-0-0), e que os parâmetros avaliados demonstraram estreita relação. Resultados semelhantes são apresentados por Oliveira e Carvalho (2010) e Alves *et al.* (2011) ao constatarem correlação positiva entre a condutância estomática e a transpiração. Os resultados confirmam também as informações de Taiz e Zeiger (2009) ao ressaltarem que o aumento da condutância estomática está relacionado a uma maior abertura estomática o que conseqüentemente ocasiona uma maior taxa de transpiração. Os últimos autores mencionaram ainda que o suprimento inadequado dos elementos essenciais às plantas causa distúrbios nos processos metabólicos o que resulta em funcionamento anormal das plantas.

4.4 Características de qualidade e produção

4.4.1 Acidez total, pH, Sólidos solúveis totais e Ratio

O resumo das análises das variâncias para os dados de acidez total, sólidos solúveis totais, pH e ratio, podem ser observados na Tabela 13. Pelos resultados apresentados, verificou-se efeito significativo do tratamento frequência de irrigação nas variáveis (Acidez

total, Sólidos solúveis totais e Ratio) pelo teste F a 1 % de probabilidade. Já quanto ao parcelamento da adubação nitrogenada não foi verificado efeito significativo em nenhuma das variáveis estudadas. Contudo, houve interação significativa entre os fatores frequência de irrigação e parcelamento da adubação nitrogenada F x N pelo teste F a 5 % de probabilidade, apenas para a característica acidez total, o que demonstra dependência destes fatores, para esta variável de qualidade.

Tabela 13 – Resumo da análise da variância para os dados de acidez total, pH, sólidos solúveis totais e ratio do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido a diferentes frequências de irrigação e ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios			
		Acidez Total	pH	° Brix	Ratio
Bloco	2	0,0000 ^{ns}	0,150 ^{ns}	4,096 ^{ns}	595,679 ^{ns}
Frequência (F)	5	0,0159 ^{**}	0,583 ^{ns}	26,563 ^{**}	5798,620 ^{**}
Nitrogênio (N)	3	0,0002 ^{ns}	0,396 ^{ns}	0,749 ^{ns}	206,859 ^{ns}
Interação (N x F)	15	0,0002 [*]	0,147 ^{ns}	1,005 ^{ns}	181,741 ^{ns}
Resíduo	36	0,0006	0,218	0,658	431,178
CV (%)	-	23,779	7,096	8,937	21,959

(**), (*), (ns) significativos a 1%, 5% e não significativo respectivamente, pelo teste F.

Ao analisar o efeito das frequências de irrigação sobre a acidez total dos frutos nas diferentes épocas de aplicação da adubação nitrogenada através da interação do teste de média, constatou-se que embora o manejo da adubação nitrogenada não tenha apresentado diferença significativa entre as diferentes épocas de sua aplicação, estas apresentaram efeito significativo quando comparadas entre as diferentes frequências de irrigação. O maior valor médio foi encontrado com a combinação dos tratamentos F2 N4, referente à frequência de irrigação diária e da aplicação da adubação nitrogenada até 50 DAS (20-30-30-20), com 0,164 (Tabela 14). Tais resultados corroboram com Siqueira *et al.* (2009) e Vásquez *et al.* (2005) ao constatarem que o uso da irrigação influenciou a acidez total de frutos, e com Coelho *et al.* (2003) que avaliando a qualidade do meloeiro produzido tanto em condições de ambiente protegido quanto de campo constatarem influencia significativa do N sobre a acidez total dos frutos. Os últimos autores advertem ainda que pesquisas sobre a influência do nitrogênio na acidez de frutos de outros tipos de melão têm produzido resultados contraditórios. Queiroga *et al.* (2007), trabalhando com melão do grupo *Cantalupensis*, obtiveram influência positiva de

N e, de modo contrário, Pinto, Faria e Feitosa Filho (2006) e Koetz *et al.* (2006), com melão amarelo, não observaram efeito do N sobre a acidez total.

Tabela 14 – Valores médios da acidez total dos frutos (% de ác. cítrico), em função de diferentes frequências de irrigação e do parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011

Frequência de Irrigação	Época de aplicação da adubação nitrogenada				DMS
	N1(0-100-0-0)	N2(30-70-0-0)	N3(30-30-40-0)	N4(20-30-30-20)	
	Acidez total (%)				
F1	0,126 aA	0,146 aA	0,140 aA	0,122 abA	0,055
F2	0,126 aA	0,144 aA	0,147 aA	0,164 aA	0,055
F3	0,124 aA	0,123 aA	0,121 aA	0,124 abA	0,055
F4	0,103 abA	0,121 aA	0,104 abA	0,102 bcA	0,055
F5	0,062 bA	0,061 bA	0,061 bA	0,062 cA	0,055
F6	0,060 bA	0,061 bA	0,060 bA	0,061 cA	0,055
DMS	0,058	0,058	0,058	0,058	-

Médias seguidas de letras iguais minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Neste trabalho a elevação da acidez total com o aumento das frequências de irrigação foi em razão, provavelmente, da menor diluição dos ácidos orgânicos decorrente da maior frequência, proporcionando um volume de água adequado nos tecidos da planta. Já que segundo Chitarra e Chitarra (2005), a acidez dos frutos, geralmente, tende a decrescer devido à utilização dos ácidos orgânicos na atividade respiratória, que é intensa à medida que segue o crescimento e a maturação dos frutos.

Para Lehninger *et al.* (2002), o ácido cítrico que inicia as reações do Ciclo de Krebs e outros ácidos orgânicos utilizados como intermediários nas reações podem ter seus valores reduzidos na polpa. Os resultados obtidos com as menores frequências de irrigação sugerem que os frutos destas parcelas tiveram seu crescimento afetado pelo déficit hídrico a que ficaram submetidos, alterando assim, sua maturação e, conseqüentemente, a qualidade dos frutos quanto a acidez total.

Quanto à maior média de acidez total dos frutos, constatada no parcelamento da adubação nitrogenada com aplicação em cobertura até 50 DAS (20-30-30-20), pode ser atribuída ao aumento na atividade metabólica da planta, de tal forma que possa ter ocorrido um efeito indireto do nitrogênio sobre a senescência da planta, atrasando-a, com reflexos proporcionais no grau de amadurecimento do fruto. Neste sentido, diferentes concentrações de nitrogênio na solução nutritiva podem ter determinado diferenças bioquímicas nos frutos, não

perceptíveis visualmente na avaliação do ponto de colheita (PURQUERIO; CECÍLIO FILHO, 2005).

Koetz *et al.* (2006), avaliando o efeito do parcelamento da adubação nas características químicas do meloeiro constataram valor médio de 0,114 para acidez total dos frutos, os autores verificaram que o melhor resultado de acidez foi obtido com a frequência de adubação em cinco aplicações.

Na literatura consultada, não foi encontrada uma faixa adequada para acidez dos melões do grupo *reticulatus*. Porém, para melões em geral, de acordo com Mendlinger e Pastenak (1992) as quantidades de ácido cítrico variam de 0,05 a 0,35%. As médias de acidez total encontradas na presente pesquisa situaram-se dentro do limite anteriormente apresentado e foram inferiores aos valores encontrados por Pinto, Faria e Feitosa Filho (2006), para híbrido de melão do grupo *inodorus*, que normalmente possuem sabor e aroma (flavor) considerados inferiores aos melões do grupo *reticulatus*.

Na tabela 15 estão apresentados os valores médios de sólidos solúveis totais (° Brix), pH e ratio (sólidos solúveis totais / acidez total) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função das diferentes frequências de irrigação. Analisando-se o efeito das características de qualidade do meloeiro dentro de cada frequência de irrigação, verificou-se diferenças significativas entre os tratamentos estudados, com exceção para a variável pH que não obteve resposta significativa.

Observa-se que o teor de sólidos solúveis (° Brix) dos frutos foi influenciado significativamente pelas frequências de irrigação. O maior valor médio constatado foi obtido no tratamento F3, referente à frequência de irrigação realizada a cada dois dias, com 10,76 ° Brix, não diferindo, porém, dos resultados obtidos com os tratamentos F1 e F2 ($p < 0,01$).

O valor encontrado neste trabalho foi inferior aos reportados por Ferraz *et al.* (2011) em estudos inerentes à qualidade de frutos de meloeiro em ambiente protegido submetido a diferentes lâminas de irrigação. Esses autores encontraram teor de sólidos solúveis do fruto de 14,75 ° Brix; Yamaki (2005) avaliando as características químicas de quatro híbridos de melão rendilhado verificaram teor médio de sólidos solúveis totais de 13,54 ° Brix. E Gerhardt (2007) estudando o comportamento das características de qualidade de seis híbridos de melão (melão tipo Cantaloupe: Hy – Mark, Torreon e Cristobal e o tipo Gália: AF 3360, Gallardo, Yupi) em diferentes disponibilidades hídricas encontraram valores entre 12,7 a 13,5 ° Brix.

Tabela 15 - Valores médios de sólidos solúveis totais (° Brix), potencial hidrogeniônico (pH) e Ratio (sólidos solúveis totais / acidez total) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função de diferentes frequências de irrigação. Pentecoste, CE, 2011

Frequências de Irrigação	° Brix	pH	Ratio
F1	9,86a	6,46a	75,38c
F2	10,48a	6,66a	76,01c
F3	10,76a	6,98a	87,23bc
F4	8,27b	6,37a	84,39bc
F5	7,80b	6,50a	125,51a
F6	7,25b	6,50a	118,83ab
DMS	1,45	0,78	34,62

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra, não diferem pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

Gondim *et al.* (2009), trabalhando com a cultivar ‘Torreon‘ cultivado com diferentes tipos de coberturas de solo e lâminas de irrigação constataram valor médio para o teor de sólidos solúveis de 9,16 ° Brix. Suassuna *et al.* (2011) verificaram valor máximo do teor de sólidos solúveis totais em frutos do meloeiro Cantaloupe var. Imperial cultivado sob diferentes lâminas de irrigação de 10,3 ° Brix. Já Rizzo e Braz (2001) observaram a existência de variabilidade entre genótipos de meloeiro, com relação ao teor de sólidos solúveis totais, em que Bônus nº 2, Nero e Sunrise, não diferiram entre si, no entanto, foram superiores a Aragon e Hales Best Jumbo nesta característica. Pádua (2001) também verificou diferença significativa entre três cultivares de melão rendilhado, sendo que as cultivares Bonus nº 2 e Hy Mark apresentaram maiores valores de sólidos solúveis, não diferindo entre si (10,71 e 10,02 ° Brix, respectivamente).

Esta variação de resposta entre genótipos pode estar associada a diferentes ambientes de cultivo, principalmente em termos de temperatura e irradiância, e práticas de manejo de plantas que alteram a distribuição de assimilados entre fonte e dreno e influenciam a acumulação de açúcares no fruto do meloeiro.

Os valores médios do teor de sólidos solúveis observado nesse trabalho com as maiores frequências estão acima do mínimo exigido pelos importadores, que é de 9 ° Brix (MENEZES *et al.*, 2001; SALES JÚNIOR *et al.*, 2006). Segundo Odet (1992), os frutos com teores em torno de 12 ° brix têm boa aceitação no mercado, sendo o ideal frutos com teores em torno de 16 ° brix.

Silva *et al.* (2003), ressaltam que dentre as variáveis químicas do meloeiro um fator importante é o teor de sólidos solúveis totais (brix) que é utilizado como índice de

classificação dos frutos de acordo com seu grau de doçura. Em alguns tipos de frutos, o brix é necessário tanto para o consumo *in natura*, como para o processamento industrial, visto que elevados teores implicam em menor adição de açúcares, menor tempo de evaporação da água, menor gasto de energia e maior rendimento do produto, resultando em maior economia no processamento, e constitui-se em indicador do “adoçamento” em decorrência, principalmente, da sacarose (LONG *et al.*, 2004).

Aroucha *et al.* (2007) ressaltam que os sólidos solúveis influenciam no sabor por representar de 70 a 90% dos açúcares solúveis; é um fator tradicionalmente usado para assegurar a qualidade do melão, embora não seja considerado o único fator de qualidade.

O aumento no teor de sólidos solúveis dos frutos durante o desenvolvimento ocorre, explicam Taiz e Zeiger (2009), devido aos componentes químicos, oriundos da fotossíntese realizada pela planta, que correspondem principalmente aos carboidratos que são carregados para os frutos (drenos).

De acordo com Valantin *et al.* (2006), o teor de sólidos solúveis totais é um indicador direto da quantidade de sacarose nos tecidos do fruto do melão. Long *et al.* (2004), atribuem o maior teor de sólidos solúveis totais observados em frutos de plantas conduzidas com um fruto a maior disponibilidade e aporte de fotoassimilados para o fruto em razão da maior área foliar por fruto.

Quando mensurado sob a influência da menor frequência de irrigação, no tratamento F6, referente à frequência de irrigação realizada a cada cinco dias, observou-se valor médio de 7,25 ° Brix, resultado que não difere estatisticamente entre os tratamentos F4 e F5 ($p < 0,01$). Tais resultados corroboram com Pinheiro Neto *et al.* (2007), ao atribuírem a redução no teor de sólidos solúveis dos frutos, a diluição dos açúcares em seus tecidos por influência do aumento na quantidade de água aplicada as plantas no momento da maturação dos frutos.

Neste trabalho as parcelas que estavam sob a influência das menores frequências de irrigação recebiam maior oferta de água, por ocasião dos dias acumulados entre duas irrigações, assim era de se esperar que durante a maturação dos frutos esta maior oferta hídrica tenha afetado o teor de sólidos solúveis dos frutos. Fagan *et al.* (2009) ressaltam que no período de maturação dos frutos decresce a necessidade hídrica do meloeiro, podendo-se restringir a aplicação de água mantendo as propriedades organolépticas dos frutos aceitáveis no mercado consumidor.

Siqueira *et al.* (2009) acrescentam que o teor de sólidos solúveis totais pode ser influenciado por fatores genéticos, ambientais, irrigação e nutrição das plantas. Nesse caso, no presente trabalho, o déficit hídrico pode ter prejudicado tal atributo, visto que as menores (F4, F5 e F6) frequências de irrigação apresentaram valores indesejáveis ao comércio de frutos (8,27, 7,80 e 7,25 ° Brix, respectivamente).

O pH dos frutos não foi influenciado ($p > 0,05$) pelas frequências de irrigação apresentando um valor médio geral de 6,58 (Tabela 14). Este valor foi superior àqueles observados por Siqueira *et al.* (2009) e por Koetz *et al.* (2006) que obtiveram pH médio dos frutos de 5,93 e 5,27, respectivamente, e inferior aos obtidos por Rizzo e Braz (2001), que obtiveram pH de 7,1 para melão cv. Bônus nº 2 cultivado em ambiente protegido. Pereira *et al.* (2002) avaliaram o efeito de fontes e doses de cálcio na produção e qualidade de frutos do melão ‘Gold Mine’, irrigado por gotejamento, e obtiveram valores de pH de 5,44 e 5,41 registrando pouca variação o que se deveu, provavelmente, à natureza dos ácidos predominantes na seiva vacuolar dos frutos. Charlo *et al.* (2009), trabalhando com cinco híbridos de melão rendilhado encontraram valores de pH variando de 6,06 a 6,57, os autores destacam ainda que frutos com baixo pH tendem a ser mais ácidos, tornando-se menos apreciados pelos consumidores.

Observa-se que o teor de sólidos solúveis (° Brix) dos frutos foi influenciado significativamente pelas frequências de irrigação. O maior valor médio constatado foi obtido no tratamento F3, referente à frequência de irrigação realizada a cada dois dias, com 10,76 ° Brix, não diferindo, porém, dos resultados obtidos com os tratamentos F1 e F2 ($p < 0,01$).

No que diz respeito ao Ratio, nota-se que as diferentes frequências de irrigação influenciaram significativamente ($p < 0,01$) esta variável de qualidade. O maior valor deste índice foi verificado no tratamento F5, referente à frequência de irrigação realizada a cada 4 dias, com valor médio de 125,51, valor este que não difere estatisticamente ($p < 0,01$) do resultado encontrado no tratamento F6 (118,83). Tal resultado sugere que os frutos destas parcelas apresentaram-se mais precoces quanto ao ponto de colheita, provavelmente, devido ao déficit hídrico ocasionado entre o período de duas irrigações.

Confirmando os resultados obtidos, Melo *et al.* (2012) afirmam que maiores índices de maturação indicam maior precocidade. Em trabalho realizado pelos autores, com quatro híbridos de melão rendilhado (Bônus nº 2, Louis, Fantasy e Jab 2007#16), verificaram que o híbrido Jab 2007#16, destacou-se em relação ao demais por possuir maior valor de ratio. Segundo os autores, maiores índices de maturação indicam que os híbridos possuem

maior precocidade, pois atingem mais rapidamente o ponto de colheita, diminuindo assim o custo de produção.

4.4.2 Diâmetro transversal e longitudinal, índice de formato do fruto, massa dos frutos e potencial produtivo total

O resumo das análises das variâncias para os dados do diâmetro transversal e longitudinal, índice de formato do fruto, massa dos frutos e potencial produtivo total podem ser observados na Tabela 16. Pelos resultados apresentados, verificou-se efeito significativo dos tratamentos frequência de irrigação e do parcelamento da adubação nitrogenada em todas as variáveis estudadas, pelo teste F a 1 % de probabilidade, exceto para as variáveis, índice de formato do fruto e potencial produtivo total, que não obtiveram resposta significativa quanto ao parcelamento da adubação nitrogenada. Não houve interação significativa entre os fatores frequência de irrigação e parcelamento da adubação nitrogenada F x N, o que revela a não dependência destes fatores, para as variáveis de produção em estudo.

Tabela 16 – Resumo da análise da variância para os dados de diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL), índice de formato do fruto (IFF), massa dos frutos (MF) e potencial produtivo total (PPT) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido a diferentes frequências de irrigação e ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios				
		DT	DL	IFF	PP	PPT
Bloco	2	58,69 ^{ns}	142,93 ^{ns}	0,00838 ^{ns}	6373,003 ^{ns}	16641465,73*
Frequência	5	649,70**	3253,58**	0,08130**	430014,27**	187083863,94**
Nitrogênio	3	1283,68**	977,25**	0,02528 ^{ns}	26583,25**	11573718,03 ^{ns}
Inter. (N x F)	15	43,00 ^{ns}	54,60 ^{ns}	0,01065 ^{ns}	2493,808 ^{ns}	5336759,62 ^{ns}
Resíduo	36	54,45	31,12	0,00986	3663,206	7535580,08
CV (%)	-	6,46	5,97	8,51	6,758	12,71

(**), (*), (ns) significativos a 1%, 5% e não significativo respectivamente, pelo teste F.

Na Tabela 17 estão apresentados os valores médios do diâmetro transversal (mm), diâmetro longitudinal (mm), índice de formato dos frutos (adimensional), massa dos frutos (g fruto⁻¹) e potencial produtivo total (kg ha⁻¹) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função das diferentes frequências de irrigação. Analisando-se o efeito das características de produção do meloeiro dentro de cada frequência de irrigação, verificou-se diferenças significativas entre os tratamentos estudados.

Tabela 17 - Valores médios do diâmetro transversal - DT (mm), diâmetro longitudinal - DL (mm), índice de formato do fruto (adimensional), massa dos frutos - MF (g fruto⁻¹) e potencial produtivo total - PPT (kg ha⁻¹) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função de diferentes frequências de irrigação. Pentecoste, CE, 2011

Frequência de Irrigação	DT	DL	IFF	MF	PPT
F1	117,67ab	152,15a	1,29a	1092,41a	18840,63a
F2	123,48a	152,00a	1,23a	1081,43ab	18846,80a
F3	117,29ab	133,70b	1,14b	1001,48b	16650,67ab
F4	113,77ab	123,57bc	1,08b	833,21c	14023,55b
F5	110,28bc	121,01c	1,09b	682,46d	10114,01c
F6	102,05c	113,10c	1,13b	682,60d	10411,01c
DMS	10,68	11,23	0,08	86,44	2670,06

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra, não diferem pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

Quanto à conformação física dos frutos, nota-se que o aumento das frequências de irrigação proporcionaram ganho significativo nas variáveis diâmetro longitudinal (DL) e diâmetro transversal (DT) dos frutos. Os maiores valores foram obtidos com o tratamento F1 e F2, referente às frequências de irrigação diária realizada em dois períodos (manhã e tarde) e somente pela manhã, com médias de 152,15 e 123,48 mm, respectivamente. Já os menores valores foram obtidos com o tratamento F6, referente à frequência de irrigação realizada a cada cinco dias, com médias de 113,10 e 102,05 mm, respectivamente. Tais resultados corroboram com os encontrados por Sensoy *et al.* (2007) que avaliando o desempenho do meloeiro irrigado sob diferentes frequências de irrigação constataram influência significativa da irrigação sobre os diâmetros transversais e longitudinais dos frutos.

Os incrementos de 34,5% para o diâmetro longitudinal e 20,9% para o diâmetro transversal foram evidenciados nas frequências F2 e F1 quando comparada a frequência F6 (Tabela 17). A melhor disponibilidade hídrica sob estas condições deve ter propiciado melhores condições para a divisão e o crescimento celular, possibilitando frutos de maiores tamanhos (PINHEIRO NETO *et al.*, 2007); haja vista que a massa e o formato do fruto dependem da disponibilidade de fotoassimilados produzidos pelos órgãos fontes (DUARTE; PEIL, 2010).

Segundo Fagan *et al.* (2006), a disponibilidade hídrica interfere no crescimento dos frutos, portanto o manejo de irrigação deve ser adequado para suprir as necessidades hídricas da cultura. De acordo com Green *et al.* (1971), a expansão celular somente ocorre quando a célula possui um valor mínimo de pressão (turgidez). A deficiência hídrica diminui a turgidez afetando assim o processo de expansão. O déficit hídrico também afeta processos

fisiológicos, como o alongamento celular, as trocas de gases nas folhas, o transporte pelo floema e vários outros transportes nas membranas, alterando a expansão e acelerando a senescência foliar (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Pelo fato de corrigir o déficit hídrico do solo, maiores frequências de irrigação permitem à planta manter um contínuo fluxo de água e nutrientes do solo para as folhas, favorecendo a fotossíntese e a transpiração, o que leva à obtenção de plantas mais vigorosas, com frutos maiores e melhores (SENHOR *et al.*, 2009). Essas vantagens podem ser traduzidas em aumento da produtividade e melhoria da qualidade da fruta, que constituem os pontos mais importantes da comercialização do melão.

Em trabalho realizado por Ferraz *et al.* (2011), os autores atribuíram menores resultados das dimensões dos frutos, devido a queda da produção de massa seca das folhas e ramos. Já Koetz *et al.* (2006), reportam que sob condições de déficit hídrico a diminuição nas dimensões dos frutos do meloeiro podem estar relacionados a menor expansão da área foliar que apresenta estreita relação com o tamanho do fruto. Desta forma, a diminuição da expansão foliar determina menor área foliar e, conseqüentemente, alteram a produção dos fotossintatos a serem alocados para os frutos, proporcionando menor crescimento e menor produtividade final.

No meloeiro, o tamanho do fruto é definido pelo número de células do pericarpo, em que esse pode ser afetado por fatores genético e ambiental, especialmente a temperatura, a qual pode influenciar no número de divisões celulares determinando, assim, o tamanho final do fruto (HIGASHI *et al.*, 1999).

Costa *et al.* (2004) ressaltam que, no início do crescimento do fruto, a ocorrência de estresse fisiológico interfere no período de fornecimento de fotossintatos aos frutos, afetando o tamanho e possivelmente seu formato, podendo estar associado à luminosidade, temperatura, disponibilidade hídrica, nutrição entre outros fatores. Além disso, o tamanho do fruto do meloeiro é determinado pelo acúmulo de água, constituído por 85% a 90% (PARDOSSI *et al.*, 2000). Neste caso, como se observou diferença estatística dos diâmetros transversais e longitudinais, entre os tratamentos, pressupõe-se que as maiores frequências de irrigação propiciaram melhor disponibilidade hídrica aos frutos afetando assim, o seu crescimento.

Os resultados obtidos na presente pesquisa são superiores aos de Soares (2001) que, trabalhando com o meloeiro em ambiente protegido, constatou valor médio de 95,39 mm para o diâmetro transversal e 105,04 mm para o diâmetro longitudinal; aos de Lima *et al.*

(2009), que avaliando o crescimento e produção de melão cultivado em ambiente protegido e irrigado por gotejamento, encontraram valores médios do diâmetro longitudinal e transversal dos frutos de 129,24 mm e 108,55 mm, respectivamente; superam também os de Fagan *et al.* (2006) que, avaliando a expansão dos frutos do meloeiro hidropônico em dois intervalos de irrigação, constataram valores médios de 104,5 e 113,9 mm para os diâmetros transversais e longitudinais, respectivamente; os de Cardoso *et al.* (2009) que, trabalhando com dois híbridos de melão rendilhado (Bônus nº 2 e Fantasy), encontraram valores de 120,76 e 121,36 mm de DT e DT, respectivamente; e também os resultados obtidos por Suassuna *et al.* (2011) com melão rendilhado conduzido a campo, onde obtiveram valores de 119,0 e 120,0 mm de DL e DT, respectivamente.

Resultados superiores ao verificado neste trabalho foi obtido em pesquisa realizada por Bezerra *et al.* (2009) que, avaliando o desempenho do híbrido Rita (grupo Cantaloupe) em ambiente protegido encontraram valores médios de 143,9 e 174,9 mm, para o diâmetro transversal e longitudinal, respectivamente. Sensoy *et al.* (2007), avaliando o comportamento produtivo do meloeiro em função de diferentes frequências de irrigação, encontraram valores de 122,9 e 172,7 mm de DT e DL, respectivamente. Os últimos autores ressaltam ainda que existe uma correlação positiva entre os diâmetros transversais e longitudinais com o rendimento dos frutos.

Fagan *et al.* (2009), estudando o comportamento do meloeiro em sistema hidropônico em duas épocas de cultivo, evidenciaram valores médios de 128,0 e 136,0 mm para os diâmetros transversais e longitudinais, respectivamente.

É oportuno ressaltar que as dimensões dos frutos são consideradas importantes na comercialização, pois definem o mercado de destino (ARAÚJO NETO *et al.*, 2003). O mercado externo opta por frutos de menor tamanho e que possam ser consumidos de uma só vez, ao contrário dos frutos que são comercializados no mercado interno. Para Dusi (1992) frutos maiores são mais valorizados para o mercado interno (frutos de 1 a 2 kg) enquanto o mercado de exportação prefere frutos menores (0,5 a 1 kg).

Quanto ao índice de formato do fruto (IFF), todos os tratamentos proporcionaram produção de frutos com formato oblongos ou aproximadamente esféricos, ou seja, com comprimento dos diâmetros longitudinais dos frutos pouco superiores aos diâmetros transversais. Entre os tratamentos, observa-se que o maior IFF foi obtido com a frequência F1 (1,29), não diferindo, porém, da frequência F2 (1,23). Já os menores valores de IFF foram obtidos com as frequências F4 e F5 (1,08 e 1,09, respectivamente), referentes às frequências de

irrigação realizadas a cada três e quatro dias, respectivamente, no entanto, estes resultados não diferem estatisticamente dos obtidos nas frequências F3 e F6. Lopes (1982) classifica os frutos de acordo com seu índice de formato como esféricos (IFF = 1), oblongos (IFF = 1,1 a 1,7) e cilíndricos (maior que 1,7).

Na presente pesquisa, verifica-se que sob condições de alta frequência de irrigação no cultivo do meloeiro, os frutos apresentaram formato mais alongado quando comparados com os tratamentos de menor frequência de irrigação, desta forma pode-se inferir que, maiores frequências de irrigação proporcionaram maior fornecimento de fotoassimilados aos frutos resultando em frutos com maiores formatos. De acordo com Valantin *et al.* (2006), variações no tamanho do fruto podem ser consequência de dois processos: da força do dreno durante a divisão celular e da taxa de crescimento do fruto durante a expansão celular.

Pádua *et al.* (2003) e Rizzo e Braz (2004) ressaltam que todos os formatos são aceitos pelo mercado, contudo, os de formato esférico são os mais adequados na disposição em embalagens e no transporte. Para Purqueiro e Cecílio Filho (2005), o índice de formato de fruto, em melão, é importante atributo para classificação e padronização, podendo determinar a aceitação e valorização do produto para determinados tipos de mercado e para a definição da embalagem e do arranjo dos frutos no seu interior.

Os valores de IFF obtidos na presente pesquisa são semelhantes aos encontrados por Paduan, Campos e Clemente (2007), ao avaliarem a qualidade de frutos de melão produzidos em ambiente protegido, verificaram que frutos dos tipos Valenciano e Pele de sapo apresentaram formato mais alongado (IFF= 1,31 e 1,39, respectivamente), diferindo de frutos dos tipos Net Gália, Orange e Caipira, cujos valores de IFF obtidos situaram-se entre 1,05 e 1,11, considerados esféricos pelos autores.

Pereira *et al.* (2010), avaliando o cultivo de dois híbridos de melão em cultivo sombreado por diferentes tipos de malha, detectaram valores de IFF variando de 1,33 a 1,51. Os autores atribuíram menores valores de IFF à menor disponibilidade de luz às plantas, o que teria propiciado menor fornecimento de fotoassimilados aos frutos.

Em relação à massa média dos frutos, nota-se que as frequências de irrigação afetaram de forma significativa esta variável de produção, sendo o maior valor médio obtido com o tratamento F1 (1092,41 g fruto⁻¹), referente à frequência de irrigação realizada diariamente em dois períodos, manhã e tarde, resultado este, que não difere estatisticamente do tratamento F2 (1081,43 g fruto⁻¹). Tais resultados podem ser atribuídos ao ótimo teor de água permitido pelo manejo da irrigação em aplicações mais frequentes. As menores massas

dos frutos do meloeiro foram constatadas nas frequências F5 e F6 com valores médios de 682,46 e 682,60 g fruto⁻¹, respectivamente. Resultados similares foram obtidos por Ferraz *et al.* (2011) ao constatarem redução na massa dos frutos sob condições de déficit hídrico. Na comparação dos resultados obtidos, evidenciou-se incremento de 60,0%, em comparação as frequências F1 e F5 (Tabela 17).

De acordo com Teodoro *et al.* (2004) e Saldanha (2004), a maior massa dos frutos é resultado do teor de água no solo mais adequado às plantas, o que permitiu melhoria na disponibilidade de nutrientes e, conseqüentemente, aumento da área foliar. Isso tende possibilitar acréscimos na produção de fotoassimilados e ganho em produtividade pelas plantas.

Resultados semelhantes aos constatados na presente pesquisa foram obtidos por Silva *et al.* (2005) que, avaliando o manejo da irrigação por tensiômetros, sem adição de fertilizantes, encontraram massa média dos frutos de 1070,4 g; Viana *et al.* (2007) avaliando a produtividade do meloeiro em ambiente protegido em função da fertirrigação superficial e subsuperficial constataram valor médio da massa dos frutos de 1042,5 g. Já Lima *et al.* (2009) encontraram uma média geral para a massa de frutos de 778,9 g, no entanto, os autores não verificaram influência significativa do manejo da irrigação em função de diferentes disponibilidades hídricas; e Fagan *et al.* (2006) estudando a expansão de frutos de meloeiro hidropônico em dois intervalos entre irrigações, observou massa média de frutos de 922,7 g fruto⁻¹.

Em estudo realizado por Suassuna *et al.* (2011), os autores encontraram massa média máxima dos frutos de 1170 g fruto⁻¹, no entanto, os autores constataram que em maiores disponibilidade de água a massa média dos frutos tendem a reduzir.

Segundo informações obtidas com os fornecedores de sementes da variedade em estudo, Imperial 45, a massa média dos frutos desta variedade varia de 800 a 1200 g fruto⁻¹, neste caso, os resultados obtidos nas maiores frequências de irrigação se encontram dentro desta faixa. Medeiros *et al.* (2011) acrescentam que as massas de frutos comerciais variam de 1000 a 1500 g fruto⁻¹ e que os frutos maiores, desvalorizados no mercado externo, são vendidos no mercado interno.

Quanto ao potencial produtivo total do meloeiro, o maior valor médio (18.846,80 kg ha⁻¹) foi registrado no tratamento F2, referente à frequência de irrigação diária. Já o menor valor médio (10.114,01 kg ha⁻¹) foi obtido com o tratamento F5, referente à frequência de irrigação realizada a cada quatro dias. Tais resultados corroboram com as informações de

Fernandes (2008) ao afirmar que o potencial produtivo do meloeiro está diretamente relacionado à frequência de irrigação. Acrescente-se que durante o manejo da irrigação, o fornecimento de água otimizado de alta frequência condiciona o solo a manter-se com teor ótimo de umidade, favorecendo maior produtividade do meloeiro (SIQUEIRA *et al.*, 2009). Corroborando com os resultados obtidos, os experimentos de Sousa *et al.* (2000), Bernardi *et al.* (2005) e Sales Júnior *et al.* (2006) confirmam que os maiores rendimentos foram obtidos nas maiores frequências de irrigação.

O incremento observado no potencial produtivo total entre a frequência F5 e F2 foi de 86,3%, sendo que a amplitude foi superior a 8.000 kg ha⁻¹. Desta forma, as plantas dos tratamentos com as menores frequências de irrigação apresentavam restrições quanto as condições para o aproveitamento da água disponível que, ao ser reduzida gradualmente durante a secagem do solo, provavelmente tenham sofrido um estresse maior, fazendo com que obtivesse pior desenvolvimento, tanto da área foliar (número de folhas) quanto da fitomassa, refletindo, conseqüentemente, na redução do potencial produtivo do meloeiro. Confirmando as informações anteriormente citadas, Moraes (2008) reportam que o esgotamento de água no solo diminui com a redução do número de irrigações, ou seja, com o aumento do intervalo entre as irrigações, e que esse método deve ser adotado quando se deseja economia de água.

Os resultados obtidos legitimam a posição de Sanches e Dantas (1999), que afirmaram que a irrigação acarreta um aumento na produtividade das culturas, favorecendo os processos de crescimento, floração e frutificação da planta. 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 o potencial produtivo total. Por outro lado, a planta responde positivamente às condições mais favoráveis de água no solo, mantendo taxas fotossintéticas elevadas, proporcionando maior produção de fotoassimilados, implicando maiores produtividades.

Semelhante aos valores do potencial produtivo encontrados para esta variedade, Gomes Júnior *et al.* (2001) encontraram rendimentos médios de frutos que variaram de 15.810,0 a 24.370,0 kg ha⁻¹. Moraes (2008) avaliando o manejo da irrigação em diferentes frequências de irrigação com o meloeiro do tipo Cantaloupe constataram rendimentos médios variando de 13.640,0 a 21.040,0 kg ha⁻¹; e Valnir Júnior *et al.* (2010) estudando o cultivo do meloeiro sob diferentes lâminas e frequências de irrigação constataram um potencial

produtivo total de 15.669,39 kg ha⁻¹, os autores verificaram que esta melhor performance foi obtida com a aplicação da frequência de irrigação em que se aplica à lâmina de irrigação total uma única vez ao dia.

Sousa *et al.* (2000), avaliando o desempenho produtivo do meloeiro sob diferentes frequências de irrigação, encontraram valor médio para o potencial produtivo de 63.877 kg ha⁻¹. Segundo os autores a distribuição de água e a manutenção de níveis ótimos de umidade no solo durante todo o ciclo da cultura, reduzem as perdas de água por drenagem e os períodos de estresse hídrico da cultura, o que aumenta conseqüentemente, o potencial produtivo do meloeiro. Isto pode ser atingido com aplicações de água com maior frequência e em pequenas quantidades.

O maior potencial produtivo total obtido na frequência F2 de 18.846,80 kg ha⁻¹ foi bem inferior ao observado por Araújo *et al.* (2010) que, avaliando o manejo da irrigação do meloeiro com base na evaporação do tanque classe A, encontraram um rendimento médio de 39.500 kg ha⁻¹. Esta diferença deve-se, provavelmente, ao total de água fornecida durante o ciclo da cultura, que no experimento de Araújo *et al.* (2010) foi de 374,5 mm, enquanto no presente trabalho a oferta hídrica aplicada foi de apenas 224,55 mm por ciclo. Outra possível explicação pode ser o espaçamento de 1,0 x 0,5 m utilizado pelos autores, aumentando a densidade de plantas por área. A redução do espaçamento, entre linhas de plantas, proporciona aumento da produtividade (SILVA *et al.*, 2003; NUNES *et al.*, 2008; BEZERRA *et al.*, 2009).

Contrariando os resultados obtidos nesta pesquisa, Medeiros *et al.* (2006) avaliando o desempenho das características produtivas de quatro híbridos de melão submetidos à três frequências de irrigação não constataram diferença quanto ao potencial produtivo da cultura.

Quanto às reduções observadas nos valores de potencial produtivo total com o aumento dos intervalos de irrigação, deveu-se provavelmente, aos altos volumes de água aplicados por irrigação, além dos maiores períodos em que as plantas passaram sob déficit hídrico, às elevadas perdas de água por percolação e a dispersão da água na zona radicular da cultura, indicando que, dependendo da disponibilidade de água, o meloeiro não deve ser irrigado com frequência acima de dois dias.

Do ponto de vista econômico e operacional, nos sistemas de irrigação totalmente automáticos, pode ser adotada a frequência de aplicação de água de duas vezes por dia (F1). Todavia, para sistemas de irrigação não automático ou semi-automático, é preferível usar a

frequência de dois dias (F3), já que a diferença no potencial produtivo da cultura é pequena e a operacionalização, nesses casos, é mais complexa (SOUSA *et al.* 1999; VALNIR JÚNIOR *et al.* 2010).

Marouelli e Silva (2005) alertam que a adoção de frequência de rega variável desagradada à maioria dos agricultores, pois, para o usuário, é altamente desejável adotar turnos de rega fixos, visto que as práticas culturais e outras atividades, realizadas na propriedade, podem ser previamente planejadas. Os autores ressaltam ainda que, recomendações para o manejo de água, com base em turno de rega, devem ser determinadas para condições específicas, pois são altamente afetadas pelas condições edafoclimáticas.

Na Tabela 18 estão apresentados os valores médios do diâmetro transversal (mm), diâmetro longitudinal (mm), índice de formato dos frutos (adimensional), massa dos frutos (g fruto⁻¹) e potencial produtivo total (kg ha⁻¹) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, em função do parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Analisando-se o efeito das características de produção do meloeiro dentro de cada parcelamento da adubação nitrogenada, observa-se na comparação dos resultados das respostas das variáveis analisadas semelhanças e diferenças entre os tratamentos.

Quanto às dimensões dos frutos DT e DL, nota-se que o parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas influenciou significativamente estas variáveis, com maiores valores médios 123,02 e 141,09 mm, respectivamente, obtidos com a aplicação do N até 50 DAS (20-30-30-20). Os resultados nos possibilitam dizer que o parcelamento da adubação de N ao longo do ciclo da cultura interfere no crescimento dos frutos proporcionando maiores diâmetros dos frutos, corroborando com as informações de Coelho *et al.* (2003) ao constatarem que, tanto em ambiente protegido como no campo, a aplicação de nitrogênio promove o aumento das características físicas (diâmetros transversais e longitudinais) do fruto de melão rendilhado. Os menores valores de DT e DL (102,0 e 123,0 mm, respectivamente) foram detectados com a aplicação total em cobertura do N aos 20 DAS (0-100-0-0). Provavelmente, a aplicação total em cobertura do N no período inicial de desenvolvimento da cultura favoreceu a perda por lixiviação do nutriente e, portanto, ao longo do ciclo o meloeiro se desenvolveu com deficiência deste fertilizante, ocasionando frutos com menores dimensões. Comprovando os resultados obtidos Ernani (2003) salienta que a deficiência de N ainda prejudica a frutificação efetiva e o tamanho dos frutos.

Tabela 18 - Valores médios do diâmetro transversal - DT (mm), diâmetro longitudinal - DL (mm), índice de formato do fruto - IFF (adimensional), massa dos frutos - MF (g fruto⁻¹) e potencial produtivo total - PPT (kg ha⁻¹) do meloeiro irrigado por gotejamento, variedade imperial 45, submetido ao parcelamento da adubação nitrogenada em diferentes épocas. Pentecoste, CE, 2011

Dias após a semeadura				DT	DL	IFF	MF	PPT
0	20	35	50					
N aplicado (%)								
0	100	0	0	102,71c	123,98d	1,21a	841,90b	13642,64a
30	70	0	0	114,37b	129,77c	1,13a	905,59a	15165,54a
30	30	40	0	116,26b	135,50b	1,16a	933,13a	15443,64a
20	30	30	20	123,02a	141,09a	1,14a	901,78a	15005,97a
DMS				6,62	5,00	0,08	54,30	2463,01

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra, não diferem pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

Queiroga *et al.* (2007), avaliando a influência da adubação nitrogenada no cultivo do meloeiro, encontraram valores médios para DT e DL de 128,0 e 143,0 mm, respectivamente. Purqueiro e Cecílio Filho (2005), estudando o comportamento produtivo em diferentes concentrações de N, obtiveram, no meloeiro Bônus nº 2, DL e DT dos frutos de 133,0 e 114,0 mm, respectivamente. Para Huett e Dettmann (1991), o N é um dos nutrientes absorvido em maior quantidade, influenciando vários processos, exercendo efeito direto na relação fonte-dreno, alterando a distribuição de assimilados entre a parte vegetativa e a reprodutiva. Portanto, o N proporciona incremento na massa vegetativa da planta em termos de área foliar (número de folhas) e, conseqüentemente, pode proporcionar maior produção de assimilados que são destinados aos frutos, promovendo o crescimento desses de acordo com o potencial genético de cada cultivar.

Com relação à massa média dos frutos, verifica-se que o manejo da adubação nitrogenada em diferentes parcelamentos e épocas de aplicação também influenciou esta variável de produção. Nota-se que a aplicação parcelada do N até 35 DAS (30-30-40-0) promoveu o maior valor de massa dos frutos com 933,13 g fruto⁻¹. Os resultados nos levam a crer que, o parcelamento da adubação nitrogenada melhora a absorção do elemento pelas plantas, uma vez que, reduz suas perdas por lixiviação e também pelo fato do sistema radicular das plantas já estar desenvolvido. A menor massa média dos frutos (841,90 g fruto⁻¹) foi obtida com a aplicação em cobertura do N aos 20 DAS (0-100-0-0). Provavelmente a aplicação total em cobertura do N aos 20 DAS deve ter tornado este elemento menos disponível às raízes, principalmente no período inicial quando o sistema radicular encontrava-se em desenvolvimento; a aplicação em cobertura do N aos 20 DAS também deve ter

favorecido a lixiviação do nutriente tornando-o menos disponível à planta. Em consequência da menor disponibilidade do fertilizante há uma redução na translocação dos carboidratos (MARENCO; LOPES, 2009), o que deve ter propiciado a menor produção de massa dos frutos nas parcelas sob aplicação total em cobertura do N aos 20 DAS.

Segundo Cardoso Neto *et al.* (2006), a alta mobilidade do nitrogênio no solo, possibilita que o fertilizante acompanhe a frente de umedecimento da água no solo, principalmente no caso de precipitação ou irrigação excessiva. Isso faz com que as plantas não tenham acesso à grande parte desse nitrogênio aplicado, além de proporcionar riscos de contaminação do lençol freático que poderá causar graves consequências ao meio ambiente. Os autores destacam ainda que, o parcelamento da adubação nitrogenada minimiza a sua perda. Daí a importância de se escolher fontes adequadas, principalmente para os períodos de precipitações ou irrigações elevadas.

Segundo Cruz *et al.* (2004), o nitrogênio tem efeitos sobre a assimilação de carbono, produção de biomassa e rendimento das culturas. Desta forma, plantas crescidas com quantidade inadequada de nitrogênio, como é o caso do tratamento onde o N é fornecido totalmente aos 20 DAS, não expressam totalmente seu potencial genético, pois, em tais condições, ocorre uma série de alterações morfológicas e fisiológicas, afetando, negativamente, o crescimento das plantas. Assim, a deficiência de nitrogênio, além de reduzir o crescimento, pode afetar a partição de assimilados entre os órgãos fontes (folhas) e drenos (frutos), ocasionando, conseqüentemente, diminuição na massa dos frutos.

Coelho *et al.* (2003), avaliando a influência da adubação nitrogenada no rendimento de frutos do meloeiro tanto em ambiente protegido quanto em campo, constataram que a massa média dos frutos foi influenciada positivamente pela adubação com N, em ambos os experimentos com valores de 1.277 e 1.393 g, respectivamente.

Em estudos inerentes a produtividade do meloeiro em diferentes concentrações de N, Fogaça *et al.* (2007) obtiveram valor médio para a massa dos frutos de 1.070,48 g fruto⁻¹. Os autores ressaltam ainda que, a baixa disponibilidade de N, ocasiona a redução no crescimento da parte vegetativa, principalmente das folhas, a qual se reflete simultaneamente na fixação e no crescimento dos frutos.

Divergindo dos resultados obtidos na presente pesquisa, Koetz *et al.* (2006) avaliando o efeito de diferentes frequências de adubação não constataram influência significativa na massa média dos frutos.

A massa média dos frutos obtida no parcelamento do N até 35 DAS que foi de 933,13 g fruto⁻¹, foi 55,52% superior ao limite de 600 g fruto⁻¹ adotado pela CEAGESP para frutos comercializáveis do tipo rendilhado (CORRÊA, 2001).

5 CONCLUSÕES

As aplicações mais frequentes de água, assim como o parcelamento da adubação nitrogenada até aos 50 DAS proporcionaram melhor desenvolvimento vegetativo à cultura, quanto ao comprimento da haste principal, diâmetro do caule, número de folhas, matéria seca das folhas, matéria seca das hastes e matéria seca total;

Os maiores valores de fotossíntese, condutância estomática e transpiração foram obtidos com a frequência de irrigação diária (F2) e com a aplicação em cobertura do N até 50 DAS;

Os maiores valores da acidez total, do brix e do índice de maturação dos frutos foram obtidos com a frequência de irrigação diária (F2).

O manejo da época de aplicação da adubação nitrogenada não influenciou as características de qualidade dos frutos (acidez total, brix, pH e ratio).

O manejo da irrigação em altas frequências, assim como a aplicação em cobertura do N até 50 DAS promovem o aumento das dimensões dos frutos (diâmetro transversal e longitudinal).

O potencial produtivo total e a massa média dos frutos são maiores quando a cultura é irrigada com maiores frequências, e a aplicação total em cobertura do N durante o período de desenvolvimento inicial da cultura promovem redução em todos os componentes de produção;

A massa média dos frutos foi maior quando o N em cobertura foi aplicado até 35 DAS com $933,13 \text{ g fruto}^{-1}$, e o maior potencial produtivo total da cultura foi obtido com a frequência de irrigação diária (F2) com $18846,80 \text{ kg ha}^{-1}$.

O déficit hídrico, ocasionado nos tratamentos com maiores intervalos de irrigação, provoca a antecipação na época de colheita dos frutos.

REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO da Agricultura brasileira. 7. ed. São Paulo: FNP Consultoria, 2008.
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).
- ALMEIDA, D. P. F. **Manual de culturas hortícolas**. Lisboa: Presença, 2006. p. 346.
- ALVES, E. C. *et al.* Fotossíntese, transpiração e condutância estomática de plantas de pimentão submetidas a diferentes doses de N. *In: SEMINÁRIO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 9., 2011, Belém. **Anais...** Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2011.
- ANDRADE, M. E. L. de. **Crescimento e produtividade do meloeiro sob diferentes lâminas de água e doses de nitrogênio e potássio**. 2006. 93 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2006.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. *et al.* Frequência de aplicação de nitrogênio e de potássio via água de irrigação por gotejamento na cultura da melancia em Parnaíba, Pi. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 3, p. 01-07, 2007.
- ANUÁRIO brasileiro da fruticultura. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2009. 136 p.
- ARAÚJO, J. P. **Cultura do melão**. Petrolina: EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária para o trópico semi-árido, 1980. 40 p.
- ARAÚJO NETO, S. E. *et al.* Produtividade e qualidade de genótipos de melão-amarelo em quatro ambientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 104-107, 2003.
- ARAÚJO, J. L. P. *et al.* Produção Integrada de Melão no Vale do São Francisco: Manejo e Aspectos Socioeconômicos. *In: SOBRINHO, R. B. et al. (Ed.). Produção de Melão Integrada*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p. 43-50.
- 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.* Caracterização física e química de melão durante o seu desenvolvimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 296-301, 2007.
- BATISTA, P. F. *et al.* Yield and quality of melon in two irrigation systems. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 246-250, 2009.
- BATISTA, M. A. V. *et al.* **Fontes e parcelamento de nitrogênio na produção de melão amarelo**. Artigo em pdf. 2011. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0439.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2011.

BERNARDI, A. C. de C.; TAVARES, S. R. de L.; SCHMITZ, A. A. Produção de meloeiro utilizando um polímero hidrofílico em diferentes frequências de irrigação em casa-de-vegetação. **Irriga**, v. 10, n. 1, p. 82-85, 2005.

BEZERRA, F. M. L. Desempenho de três híbridos de meloeiro sob dois espaçamentos em ambiente protegido na Chapada do Apodi. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 3, p. 412-416, 2009.

BÍBLIA, V. T. **Números**. Português. Barueri-SP: Sociedade Bíblica do Brasil, 1999.

O BRASIL está exportando frutas para 50 mercados. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=17478> Acesso em: jun. 2011.

CABELLO, F. P. **Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF):** goteo, microaspersión, exudación. 2. ed. Madri: Mundi-Prensa, 1990. 278 p.

CABRAL, C. da P. **Eficiência de indutores de resistência no controle da mancha-aquosa em meloeiro**. 2009. 64 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2009.

CABRERA-BOSQUET, L. *et al.* Photosynthetic capacity of field-grown durum wheat under different N availabilities: A comparative study from leaf to canopy. **Environmental and Experimental Botany**, v. 67, n. 1, p. 145–152, 2009.

CÂNDIDO, M. J. D. *et al.* Características fisiológicas de *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai sob doses crescentes de adubação nitrogenada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá, PR. **Anais...** Maringá, PR: UEM, 2009.

CANTARELLA, H.; DUARTE, A. P. Manejo da fertilidade do solo para a cultura do milho. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. (Ed.). **Tecnologia de produção de milho**. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 139-182.

CARDOSO NETO, F.; GUERRA, H. O. C.; CHAVES, L. H. G. Natureza e parcelamento de nitrogênio na produção e qualidade dos frutos do meloeiro. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 2, p. 153-160, 2006.

CARDOSO, A. F. *et al.* Produção de híbridos de melão rendilhado em função da reutilização do substrato. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. S2653-S2657, 2009. (Suplemento - CD Rom).

CARNEIRO FILHO, J. **Produção e qualidade de frutos de melão cantaloupe influenciadas pela poda e pelo tutoramento, em condições de estufa e de campo**. 2001. 102 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

CARRIJO, O. A.; SOUZA, R. B. de; MAROUELLI, W. A.; ANDRADE, R. J. de. **Fertirrigação de hortaliças**. Brasília: EMBRAPA, 2004. (Circular técnica, 32).

CEARÁ. Secretaria de Agricultura Irrigada. **As exportações do agronegócio cearense em 2003**. Fortaleza, 2004. 20 p.

CASTELLANOS, M. T. *et al.* Dinâmica do crescimento e da produtividade do melão em resposta ao fertilizante nitrogenado. **Scientia Agricola**, v. 68, n. 2, p. 191-199, 2011.

CHARLO, H. C. de O. *et al.* Desempenho de híbridos de melão-rendilhado cultivados em substrato. **Científica**, v. 37, n. 1, p. 16-21, 2009.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

COELHO, L. C. *et al.* Qualidade do fruto de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio. **Bragantia**, v. 62, n. 2, p. 173-178, 2003.

CORRÊA, G. A. F. S. **Elaboração da norma de classificação do melão (*Cucumis melo* L.) para o programa paulista para melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortifrutigranjeiros**. 2001. 33 f. Relatório (Estágio profissionalizante) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

COSTA, C. P.; PINTO, C. A. B. P. **Melhoramento de Hortaliças**. Piracicaba, SP: ESALQ, 1977. p. 164 -175 . Revisão.

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

COSTA, F. A. *et al.* Rendimento de melão Cantaloupe em diferentes coberturas de solo e lâminas de irrigação. **Caatinga**, v. 15, n. 1/2, p. 49-55, 2000.

COSTA, N. D.; SILVA, H. R. da. Cultivares. *In*: SILVA, H. R. da.; COSTA, N. D. **Melão: produção, aspectos técnicos**. Brasília: EMPRAPA, 2003. p. 29-34. (Frutas do Brasil, 33).

COSTA, C. C. *et al.* Produção do melão rendilhado em função da concentração de potássio na solução nutritiva e do número de frutos por planta. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 23-27, 2004.

COSTA, N. D. **O cultivo do melão**. 2011. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/melao/index.htm>. Acesso em: 23 fev. 2011.

CRISÓSTOMO, J. R.; ARAGÃO, F. A. S. de. O melhoramento genético no contexto atual. SIMPÓSIO NORDESTINO DE GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1., 2009, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. 210 p.

CRISÓSTOMO, L. A. *et al.* **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no nordeste**. Fortaleza: EMBRAPA, 2002. 21 p. (Circular Técnica , 14).

CRUZ, J. L. *et al.* Carbon and partitioning and assimilation as affected by cassava nitrogen. **Photosynthetica**, v. 41, n. 2, p. 201-207, 2003.

CRUZ, J. L. *et al.* Crescimento e partição de matéria seca e de carbono no mamoeiro em resposta à nutrição nitrogenada. **Bragantia**, v. 63, n. 3, p. 137-142, 2004.

DAVIES, W. J.; ZHANG, J. Root signals and the regulation of growth and development of plants in drying soil. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v. 42, p. 55-76, 1991.

DEULOFEU, C. **Situación y perspectivas del melón en el mundo**. In: VALLESPIR, A. N., coord. Melones . Reus: Horticultura, 1997. cap. 2, p.21-24. (Compêndios de Horticultura, 10).

DIAS, N. de S. *et al.* Salinidade e manejo da fertirrigação em ambiente protegido. I: Efeitos sobre o crescimento do meloeiro. **Irriga**, v. 11, n. 2, p. 208-218, 2006.

DUARTE, T. S.; PEIL, R. M. N. Relações fonte: dreno e crescimento vegetativo do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 271-276, 2010.

DUARTE, T. S.; PEIL, R. M. N.; MONTEZANO, E. M. Crescimento de frutos do meloeiro sob diferentes relações fonte: dreno. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 342-347, 2008.

DUENHAS, L. H.; PINTO, J. M.; GOMES, T. C. A. Produtividade de melão produzido em sistema orgânico fertirrigado com substâncias húmicas extraídas de leonardita. **Horticultura Brasileira**, v. 22, 2004. Suplemento. 1 CD-ROM.

DUSI, A. N. **Melão para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: DENACOOOP, 1992. 37 p. (DENACOOOP. Publicações Técnicas, 1).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA SOLOS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Sistema de produção de Informação – SPI, 1999. 412 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical. **Dados climatológicos: Estação de Pentecoste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 14 p. (Boletim Agrometeorológico, 26).

ERNANI, P. R. **Disponibilidade de nitrogênio e adubação nitrogenada para a macieira**. 2003. 76 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Faostat**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 5 fev. 2011.

FAGAN, E. B. *et al.* Influência de intervalos entre irrigações na fisiologia e produção de meloeiro sob sistema hidropônico. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 11, n. 4, p. 429-436, 2005.

FAGAN, E. B. *et al.* Expansão de frutos de meloeiro hidropônico em dois intervalos de irrigações. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 3, p. 287-293, 2006.

- FAGAN, E. B. *et al.* Eficiência do uso de água do meloeiro hidropônico. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 2, p. 37-45, 2009.
- FERNANDES, E. J. Comparação entre três métodos para estimar lâminas de irrigação. **Irriga**, v. 13, n. 1, p. 36-46, 2008.
- FERRAZ, R. L. de S. *et al.* Aspectos morfofisiológicos, rendimento e eficiência no uso da água do meloeiro “Gália” em ambiente protegido. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 957-964, 2011.
- FERREIRA, F.; PEDROSA, J. F.; ALVARENGA, M. A. R. Melão: cultivares e métodos culturais. **Informe Agropecuário**, v. 8, n. 85, p. 26-28, 1982.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2003. 402 p.
- FILGUEIRAS, H. A. C. *et al.* Colheita e manuseio pós-colheita. *In*: ALVES, R. E. (Ed.). **Melão pós-colheita**. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia, 2000, p. 23-41.
- FIGUEIRÊDO, V. B. **Evapotranspiração, crescimento e produção da melancia e melão irrigados com águas de diferentes salinidades**. 2008. 104 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2008.
- FIGUEIREDO GARCIA, M. de. Lâmina ótima de irrigação do feijoeiro, com restrição de água, em função do nível de aversão ao risco do produtor. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 81-87, 2008.
- FLEXAS, J. Keeping a positive carbon balance under adverse conditions: responses of photosynthesis and respiration to water stress. **Physiologia Plantarum**, v. 127, n. 3, p. 343-352, 2006.
- FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas**. Passo Fundo: UPF, 2004.
- FOGAÇA, M. A. de F. *et al.* Concentração de nitrogênio na solução nutritiva, na produtividade e na qualidade de frutos de melão cultivado em substrato. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 72-78, 2007.
- FOGAÇA, M. A. de F. *et al.* Curva crítica de diluição do nitrogênio para a cultura do melão. **Ciência Rural**, v. 38, n. 2, p. 345-350, 2008.
- FONTES, P. C. R.; PUIATTI, M. Cultura do melão. *In*: FERREIRA, M. E.; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. da. **Olericultura**: teoria e prática. Piracicaba: Potafos, 2005. cap. 26.
- FRANÇA, S. **Efeito da disponibilidade de nitrogênio e água na fotossíntese, crescimento e produção do milho, em diferentes sistemas de cultura**. 2003. 170 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

- GERHARDT, M. A. **Manejo de irrigação do melão *cantalupensis* no semi-árido**. 2007. 80 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2007.
- GIHEL, R. F. H. *et al.* Crescimento e mudanças físico-químicas durante a maturação de frutos de meloeiro (*Cucumis melo* var. *cantalupensis* Naud.) híbrido Torreon. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 371-377, 2008.
- GIERSCH, C.; ROBINSON, S. P. Effects of photoinhibition on photosynthetic carbon metabolism in intact isolated spinach chloroplasts. **Australian Journal of plant Physiology**, v. 14, p. 439-449, 1987.
- GOMES JUNIOR, J. *et al.* Qualidade pós-colheita de melão tipo cantaloupe, colhido em dois estádios de maturação. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 3, p. 50-55, 2001.
- GONDIM, A. R. de O. *et al.* Qualidade de melão 'Torreon' cultivado com diferentes coberturas de solo e lâminas de irrigação. **Ceres**, v. 56, n. 3, p. 326-330, 2009.
- GREEN, P. B.; ERICKSON, R. D.; BUGGY, S. Metabolic and physical control of cell elongation rate. **Plant physiology**, v. 47, p. 423-430, 1971.
- GURGEL, M. T. *et al.* Crescimento de meloeiro sob estresse salino e doses de potássio. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 3-10, 2010.
- HIGASHI K; HOSOYA K; EZURA H. Histological analysis of fruit development between two melon (*Cucumis melo* L. *reticulatus*) genotypes setting a different size of fruit. **Journal of Experimental Botany**, v. 50, p. 1593-1597, 1999.
- HUETT, D. O; DETTMANN E. B. Nitrogen response surface models of zucchini squash, head lettuce and potato. **Plant and Soil**, v. 134, p. 243-254, 1991.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**: 2009: lavoura temporária melão: produção e área plantada de melão, Brasil. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 23 fev. 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/xes/f-esta.html>>. Acesso em: abr. 2011.
- IVANOFF, M. E. A. *et al.* Formas de aplicação de nitrogênio em três cultivares de girassol na savana de Roraima. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, p. 319-325, 2010.
- JOLY, A. B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. São Paulo: Nacional, 1991. 777 p.
- KADER, A.A. Standardization and inspection of fresh fruits and vegetables. In: KADER, A.A. **Postharvest technology of horticultural crops**. 3. ed. California: University of California, Agricultural and Natural Resources, 2002. p.287-9. (Publication, 3311)
- KIRKBRIDE, J. H. **Biosystematic monograph of the genus *Cucumis* (*Cucurbitaceae*)**. North Carolina: Parkway, Boone, 1993. 159 p.

KOETZ, M. *et al.* Produção do meloeiro em ambiente protegido irrigado com diferentes lâminas de água. **Irriga**, v. 11, n. 4, p. 500-506, 2006.

KRAUSE, G. Photoinhibition of photosynthesis. Na evaluation of damaging and protective mechanisms. **Physiologia Plantarum**, v. 74, p. 566-574, 1988.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA, 2000. p. 531.

LIMA, E. M. C. *et al.* Crescimento e produção de melão cultivado em ambiente protegido e irrigado por gotejamento. **Irriga**, v. 14, n. 4, p. 449-457, 2009.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. 2. ed. São Paulo: Savier, 2002. 1292 p.

LESTER, G. Melon (*Cucumis melo* L.) fruit nutritional quality and health functionality. **HortTechnology**, v. 7, n. 3, p. 222-227, 1997.

LONG, R. L. Source-sink manipulation to increase melon (*Cucumis melo* L.) fruit biomass and soluble sugar content. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 55, n. 12, p. 1241-1251, 2004.

LOPES, J. F. Melhoramento genético (chuchu, melancia, melão e pepino). **Informe Agropecuário**, v. 8, n. 85, p. 61-64, 1982.

MALLICK, M. F. R.; MASUI, M. Origin, distribution and taxonomy of melons. **Scientia Horticulturae**, v. 28, p.251-261, 1986.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 3. ed., atual. ampl. – Viçosa, MG: UFV, 2009.

MAROTO, J. V. **Horticultura herbácea especial**. 2. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1995. 611 p.

MARQUELLI, W. A. *et al.* (Ed.). **Melão: produção, aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA, 2003. cap. 10, p. 69-85. (Frutas do Brasil, 33).

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. de C. Frequência de irrigação por gotejamento durante o estágio vegetativo do tomateiro para processamento industrial. **Pesq. agropec. bras.**, v. 40, n. 7, p. 661-666, 2005.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. e; SILVA, H. R. da. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 60 p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 1995. 889 p.

MEDEIROS, J. F. de *et al.* Crescimento e produção do melão cultivado sob cobertura de solo e diferentes frequências de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 4, p. 792-797, 2006.

- MEDEIROS, D. C. *et al.* Produção e qualidade de melão Cantaloupe cultivado com água de diferentes níveis de salinidade. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 1, p. 92-98, 2011.
- MELO, A. S. de *et al.* Crescimento vegetativo, resistência estomática, eficiência fotossintética e rendimento do fruto da melancia em diferentes níveis de água. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 1, p. 73-79, 2010.
- MELO, D. M. *et al.* Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 1, p. 58-66, 2012.
- MENDLINGER, S.; PASTERNAK, D. Screening for salt tolerance in melons. **HortScience**, v. 27, n. 8, p. 905-907, 1992.
- MENEZES, J. B. *et al.* Armazenamento de dois genótipos de melão-amarelo sob condições ambiente. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 42-49, 2001.
- MONTEIRO, R. O. C. **Função de resposta da cultura do meloeiro aos níveis de água e adubação nitrogenada no Vale do Curu, Ceará**. 2004. 74 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.
- MONTEIRO, R. O. C. *et al.* Eficiência do uso da água e nitrogênio na produção de melão. **Irriga**, v. 13, n. 3, p. 367-377, 2008a.
- MONTEIRO, R. O. C. *et al.* Net melon performance as affected by the drip irrigation depth and mulching. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 447-451, 2008b.
- MORAIS, A. T. **Frequências de irrigação na produtividade e qualidade do melão cantaloupe, em Mossoró-RN**. 2008. 68 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal Rural do semiárido, Mossoró, 2008.
- MOREIRA, S. R. *et al.* **Melão (*Cucumis melo* L.)**. 2009. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/melao/index.htm>. Acesso em: 23 fev. 2011.
- NARUZAWA, E. S. **Variabilidade genética entre raças de *Podosphaera xanthii* isoladas de cucurbitáceas avaliada por meio de polimorfismos de DNA**. 2008. 66 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008.
- NASCIMENTO, I. B. do *et al.* Estimativa da área foliar do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 4, p. 555-558, 2002.
- NOGUEIRA, R. J. M. C.; MORAES, J. A. P. V.; BURITY, H. A. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleira submetidas a déficit de água. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 13, n. 1, p. 75-87, 2001.
- NORONHA, M. de A. **Cancro-de-mirotécio do meloeiro: Variabilidade do patógeno e avaliação da resistência em genótipos**. 2006. 87 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Agronomia, Recife, 2006.

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

ODET, J. **Le melon**. Paris: CTIFL, 1992. 295 p.

OLIVEIRA, F. A. *et al.* Acúmulo e partição de matéria seca, nitrogênio e potássio pelo meloeiro fertirrigado. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 3, p. 24-31, 2009.

OLIVEIRA, P. C.; CARVALHO, C. J. R. Respostas ecofisiológicas por espécies arbóreas acumuladoras de fósforo na Amazônia. **Holos**, v. 26, n. 1, 2010.

OLIVEIRA, A. D. de, FERNANDES, E. J., RODRIGUES, T. J. D. Condutância estomática como indicador de estresse hídrico em feijão. **Engenharia Agrícola**, v. 25, n.1, p. 86-95, 2005.

PÁDUA, J. G. de,. **Cultivo protegido de melão rendilhado, em duas épocas de plantio**. 2001. 108 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, São Paulo, 2001.

PÁDUA, J. G. *et al.* Net melon productivity under different cultivation systems, during summer and winter. **Acta Horticulturae**, v. 607, p. 83-89, 2003.

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

PAIVA, W. O.; QUEIROZ, M. A. Origem, evolução e classificação botânica. *In*: SILVA, H. R.; COSTA, N. D. **Melão produção**: aspectos técnicos. Brasília: EMBRAPA, 2003. p. 19-21.

PAIVA, A. S. *et al.* Condutância estomática em folhas de feijoeiro submetido a diferentes regimes de irrigação. **Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 1, p. 161-169, 2005.

PARDOSSI, A. F. *et al.* The Influence of growing season on fruit yield and quality of greenhouse melon (*Cucumis melo* L.) grown in nutrient film technique in a Mediterranean climate. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, v. 75, n. 4, p. 488-493, 2000.

PEIXOTO, C. P. **Curso de fisiologia vegetal**, Cruz das Almas, BA. 2010. 177 f.

PEREIRA, F. H. F. **Crescimento da planta, produção e qualidade de frutos de melões amarelo e charentais cultivados sob diferentes malhas**. 2006. 71 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2006.

PEREIRA, A. J. *et al.* Aplicação de fontes e doses de cálcio na produção e qualidade dos frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 428-431, 2002.

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

PINHEIRO NETO, G. P. *et al.* Produção e qualidade dos frutos de meloeiro submetido a redução hídrica na fase final do ciclo. **Irriga**, v. 12, n. 1, p. 54-62, 2007.

PINTO, J. M. *et al.* Cultivo orgânico de meloeiro com aplicação de biofertilizantes e doses de substância húmica via fertirrigação. **Ceres**, v. 55, n. 4, p. 280-286, 2008.

PINTO, J. M.; FARIA, C. M. B. de.; FEITOSA FILHO, J. C. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro, em função de Nitrogênio e de CO₂ aplicados via fertirrigação. **Irriga**, v. 11, n. 2, p. 198-207, 2006.

PIVETTA, C. R. **Posição dos gotejadores e cobertura do Solo com plástico, crescimento radicular, produtividade e qualidade do melão**. 2010. 94 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 2010.

POMPEU, R. C. F. F. *et al.* Trocas gasosas em capim-massai submetido à adubação nitrogenada e manejo sob lotação rotativa com ovinos. *In*: CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 4., 2011, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2011.

PORTO FILHO, F. de Q. **Rendimento e qualidade do melão em função do nível e da época de aplicação de águas salinas**. 2003, 133 f. Tese (Doutorado em Recursos naturais, área de água e solo) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2003.

PUIATTI, M.; FINGER, F. L. Fatores climáticos. *In*: FERREIRA, M. E.; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. da. **Olericultura – teoria e prática**. Jaboticabal: Potafos, 2005. Cap 2.

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

QUEIROGA, R. C. F. *et al.* Influência de doses de nitrogênio na produtividade e qualidade do melão *Cantalupensis* sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 4, p. 550-556, 2007.

RADFORD, P. J. Growth analysis formulae – their use and abuse. **Crop Science**, v. 7, n. 1, p. 171-175, 1967.

RECH, E.G.; FRANKE, L. B.; BARROS, I. B. I. Adubação orgânica e mineral na produção de sementes de abobrinha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p. 110-116, 2006.

REIS, G. G.; MULLER, M. W. **Análise de crescimento de plantas - mensuração do crescimento**. Belém: CPATU, 1978. 35 p.

RIBAS F.; CABELLO, M. J.; MORENO, M. M. Respuesta fisiológica de un cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) a distintas dosis de riego. **Investigation. Agronomy**. Producción Y Protección Vegetal, Córdoba, Argentina, v. 15, n. 3, p. 196-212, 2000.

RIZZO, A. A. N.; BRAZ, L. T. Características de cultivares de melão rendilhado cultivadas em casa de vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 370-373, 2001.

RIZZO, A. A. N.; BRAZ, L. T. Desempenho de linhagens de melão rendilhado em casa de vegetação. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 4, p. 784-788, 2004.

ROBINSON, R. W.; DECKER-WALTERS, D. S. **Cucurbits**. Cambridge: CAB. International, 1997. 226 p.

SALDANHA, T. R. F. C. **Produção e qualidade de melão Cantaloupe cultivado sob condições de diferentes tipos de cobertura e lâminas de irrigação**. 2004. 82 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2004.

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

SANCHES, N. F.; DANTAS, J. L. L. **O cultivo do mamão**. Cruz das Almas: EMBRAPA, 1999. 105 p. (Circular Técnica, 34).

SANTAELLA, A. **Cultura do melão**. Disponível em: < <http://www.ebah.com.br> >. Acesso em: 23 fev. 2011.

SANTOS, F. S. S. dos. **Efeitos de diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrato de potássio, aplicadas via fertirrigação, sobre a cultura do mamão formosa**. 2006. 64 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

SCHURR, U. *et al.* Leaf development in *Ricinus communis* during drought stress: dynamics of growth processes, of cellular structure and of sink-source transition. **Journal of experimental Botany**, v. 51, n. 350, p. 1515-1529, 2000.

SENAR. **Cultivo de melão: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização/Serviço Nacional de Aprendizagem Rural**. Brasília: SENAR, 2007. 104 p. (Coleção SENAR).

SENHOR, R. F. *et al.* Fatores de pré e pós-colheita que afetam os frutos e hortaliças em pós-colheita. **Revista Verde**, v. 4, n. 3, p. 13-21, 2009.

SENSOY, S.; ERTEK, A.; GEDIK, I.; KUCUKYUMUK, C. Irrigation frequency and amount affect yield and quality of field-grown melon (*Cucumis melo* L.). **Agricultural Water Management**, v. 88, n. 1/3, p. 269-274, 2007.

SHIMAZAKI, K. I. *et al.* Light regulation of stomatal movement. **Annual Review of Plant Biology**, v. 58, n. 1, p. 219-247, 2007.

SILVA JÚNIOR, M. J. da. **Manejo da fertirrigação na cultura do meloeiro mediante o controle de íons da solução do solo**. 2008. 114 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2008.

- SILVA JÚNIOR, M. J. da *et al.* Acúmulo de matéria seca e absorção de nutrientes pelo meloeiro “pele-de-sapo”. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 364–368, 2006.
- SILVA JÚNIOR, M. J. da *et al.* Resposta do meloeiro à fertigação controlada através de íons da solução do solo: Desenvolvimento vegetativo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 7, p. 715–722, 2010.
- SILVA, J. G. F. da; COELHO, E. F. Irrigação do mamoeiro. *In*: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da (Ed). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper, 2003. p. 163-198.
- SILVA, H. R.; COSTA, N. D. Introdução. *In*: SILVA, H. R.; COSTA, N. D. (Ed.). **Melão: produção aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA, 2003. Cap. 1, p. 13-14.
- SILVA, H. R.; COSTA, N. D.; CARRIJO, O. A. Exigências de clima e solo e época de plantio. *In*: SILVA, H. R.; COSTA, N. D. (Ed.). **Melão: produção, aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 23-28.
- SILVA, P. S. L. *et al.* Densidade de plantio e rendimento de frutos do meloeiro (*Cucumis melo* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 25, n. 2, p. 245-247, 2003
- SILVA, T. J. A. et al. Influência do manejo da irrigação no meloeiro rendilhado cultivado em ambiente protegido. **Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 3, p. 722-731, 2005.
- SILVA, L. V. *et al.* Doses de nitrogênio em cobertura em duas cultivares de abobrinha no município de Aquidauana-MS. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 3, p. 447-451, 2011.
- SILVA, P. S. L.; SILVA, P. I. B. Efeitos de épocas de aplicação de nitrogênio no rendimento de grãos do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1057-1064, 2002.
- SIQUEIRA, W. C. *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.
- SLATYER, R. O. **Plant-water relationships**. New York: Academic Press, 1967. 366 p.
- SMART, D. R; BLOOM, M. J. Relationships between the kinetics of NH^{+4} and NO^{-3} absorption and growth in the cultivated tomato (*Lycopersicon esculentum* cv. T-5). **Plant, Cell and Environment**, v. 16, p. 259–267, 1993.
- SNYDER, R. L. Equation for evaporation pan to evapotranspiration conversions. **Journal of Irrigation and Drainage**, v. 118, n. 6, p. 977-980, 1992.
- SOARES, A. J. **Efeitos de três lâminas de irrigação e de quatro doses de potássio via fertirrigação no meloeiro em ambiente protegido**. 2001. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2001.

- SOARES, J. I. *et al.* Função de resposta da melancia aos níveis de água e adubação nitrogenada, no Vale do Curu, CE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 2, p. 219-224, 2002.
- SOUSA, V. F. de. *et al.* **Cultivo do meloeiro sob fertirrigação por gotejamento no meionorte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1999. 68 p. (Circular Técnica, 21).
- SOUSA, V. F.; COELHO, E. F.; SOUZA, V. A. B. Frequência de irrigação em meloeiro cultivado em solo arenoso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 659-664, 1999.
- SOUSA, V. F. de *et al.* Eficiência do uso de água pelo meloeiro sob diferentes frequências de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 2, p. 183-188, 2000.
- SOUZA, J. de O. *et al.* Adubação orgânica, manejo de irrigação e fertilização na produção de melão amarelo. **Horticultura brasileira**, v. 26, n. 1, p. 15-185, 2008.
- SUASSUNA, J. F. *et al.* Eficiência fotoquímica e produtividade de frutos de meloeiro cultivado sob diferentes lâminas de irrigação. **Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1251-1262, 2011.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.
- TEMÓTEO, A. da S. *et al.* Crescimento e acúmulo de nitrogênio e potássio pelo melão pele de sapo fertirrigado. **Irriga**, v. 15, n. 3, p. 275-281, 2010.
- 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.
- TEZARA, W. *et al.* Photosynthesis and photoinhibition in two xerophytic shrubs during drought. **Photosynthetica**, v. 43, n. 1, p. 37-45, 2005.
- TOMAZ, H. V. de Q. *et al.* Crescimento do meloeiro sob diferentes lâminas de água e níveis de nitrogênio e potássio. **Caatinga**, v. 21, n. 3, p. 174-178, 2008.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará**. Fortaleza: UFC/CCA, 1993. 248 p.
- VALANTIN, M. M *et al.* Source-sink balance affects reproductive development and fruit quality in cantaloupe melon (*Cucumis melo L.*). **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, v. 86, p. 105-117, 2006.
- VALNIR JÚNIOR, M. *et al.* Eficiência do uso da água pelo meloeiro sob diferentes lâminas e frequências de irrigação. **Agropecuária Técnica**, v. 31, n. 1, p. 32-40, 2010.
- VASQUEZ, M. A. N. *et al.* Efeito do ambiente protegido cultivado com melão sobre os elementos meteorológicos e sua relação com as condições externas. **Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 1, p. 137-143, 2005.

- VIANA, S. S. *et al.* Competitividade do Ceará no mercado internacional de frutas: o caso do melão. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 1, p. 25-31, 2006.
- VIANA, T. V. A. *et al.* Produtividade do meloeiro fertirrigado com potássio em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 460-463, 2007.
- VIDAL, M. S.; CARVALHO, J. M. F. C.; MENESES, C. H. S. G. **Déficit Hídrico: Aspectos morfofisiológicos**. Campina Grande, 2005. 19 p. (Embrapa Algodão. Documentos, 142).
- VIERA, R. *et al.* Épocas de aplicação de nitrogênio e seus efeitos em caracteres de importância agronômica em aveia. *In: CIC, 18.; ENPOS, 9.; MOSTRA CIENTÍFICA, 1.*, 2009, Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul: UNIJUÍ, 2009.
- VILELA, P. **Melão**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em: 23 fev. 2011.
- YAMAKI, F. L. **Avaliação de diferentes concentrações de solução nutritiva no cultivo de híbridos de melão rendilhado em substrato de fibra de coco**. 2005. 72 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Engenharia do Campus de Ilha Solteira, São Paulo, 2005.
- YORDANOV, I.; VELIKOVA, V.; TSONEV, T. Plant response to drought, acclimation, and stress tolerance. **Photosynthetica**, v. 38, n. 2, p. 171-186, 2000.
- ZAPATA NICOLAS, M. *et al.* **El melon**. Madrid: Mundi-Prensa, 1989.174 p.