

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA
DOUTORADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**MELÃO TIPO EXPORTAÇÃO SOB DIFERENTES LÂMINAS
DE ÁGUA E FREQUÊNCIA DE IRRIGAÇÃO**

TESE

MANOEL VALNIR JÚNIOR

CAMPINA GRANDE – PARAÍBA

JUNHO DE 2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS



COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

MANOEL VALNIR JÚNIOR

Engenheiro Agrônomo

MELÃO TIPO EXPORTAÇÃO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE ÁGUA E FREQUÊNCIA DE IRRIGAÇÃO

Tese apresentada à Coordenação do Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, para obtenção do título de Doutor em Engenharia Agrícola, Área de Concentração: Irrigação e Drenagem.

ORIENTADORES

Dra. VERA LÚCIA ANTUNES DE LIMA

Dr. RAIMUNDO RODRIGUES GOMES FILHO

Campina Grande – Paraíba

Junho de 2007



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS



COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

PARECER FINAL DO JULGAMENTO DA TESE DO DOUTORANDO

MANOEL VALNIR JÚNIOR

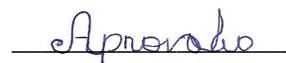
MELÃO TIPO EXPORTAÇÃO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE ÁGUA E
FREQUÊNCIA DE IRRIGAÇÃO

APROVADO EM 21 DE JUNHO DE 2007

BANCA EXAMINADORA

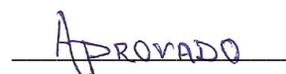
PARECER





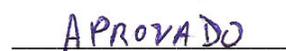
Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima – Orientadora





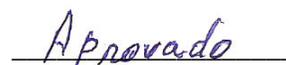
Dr. Raimundo Rodrigues Gomes Filho – Orientador





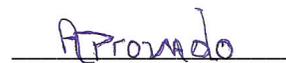
Dr. João Carlos Ferreira Borges Júnior - Examinador



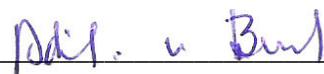


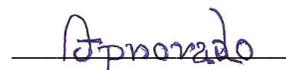
Dr. Frederico Antônio Loureiro Soares – Examinador





Dr. José Dantas Neto - Examinador - Examinador





Dr. Adilson David de Barros - Examinador

JUNHO DE 2007

Aos meus pais Valnir e Neide, por tudo que representam em minha vida e que certamente estão comigo festejando este grande momento nosso.

(in memoriam)

MINHA HOMENAGEM

A minha esposa Ayslene, pelo apoio incentivo, amor e carinho e por nossas filhas Larissa e Letícia razão de nossas vidas.

A todos os meus irmãos.

Com todo o meu amor!

OFEREÇO E DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus que na luz de seu filho Jesus Cristo deu-me existência e propagou a paz e o amor entre as pessoas.

À Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, por oportunizar-me o sonho de fazer o curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola na área de concentração em Irrigação e Drenagem.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro.

Aos dirigentes do Instituto CENTEC, na pessoa do Diretor Presidente Dr. Antônio Amaury Oriá Fernandes, pela amizade, confiança e apoio.

Aos proprietários Sr. Jorge e Dona Eva por acolherem a ciência e disponibilizarem a estrutura da Fazenda para realização deste trabalho, no Distrito de Irrigação do Baixo Acaraú.

A Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima, Professora da UAEAg/UFCEG, pela amizade, compreensão e orientação valiosa e precisa ao êxito deste trabalho.

Ao Dr. Raimundo Rodrigues Gomes Filho, Professor/Diretor da Faculdade de Tecnologia Centec de Limoeiro do Norte, por suas análises e sugestões positivas ao engrandecimento do trabalho.

Aos professores do doutorado José Dantas Neto, Hugo Orlando Carvalho Guerra, Carlos Alberto de Azevedo, Hamilton e Berto pelos ensinamentos no transcorrer do curso.

Ao doutorando Silvio Carlos Ribeiro Vieira Lima, pelo apoio logístico, imprescindível à realização da pesquisa.

Ao Dr. Frederico Loureiro, amigo e colega por seus esclarecimentos nas inferências estatísticas dos dados.

Ao Dr. José Francismar de Medeiros, Pesquisador da UFERSA, pelos esclarecimentos e sugestões.

Ao mestre Carlos Henrique e aos tecnólogos (as) Eliésio, Jean Leno, Aristides, Talita e Michelle pela amizade ajuda e acompanhamento assíduo no manejo da cultura e coleta dos dados durante a pesquisa.

Aos funcionários do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola do LIS da UFCG, nas pessoas de Rivanilda e Adilson.

Aos colegas de curso, nas pessoas de Mario Luiz, Genival e Rogério pela amizade durante o período de nossa convivência.

Finalmente, agradeço a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para o sucesso deste trabalho.

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE FIGURAS.....	XII
RESUMO	XVI
ABSTRACT	XVIII
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. GERAL.....	4
2.2. ESPECÍFICOS	4
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
3.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CULTURA DO MELOEIRO.....	5
3.2. ENFOQUE SOCIOECONÔMICO DA CULTURA DO MELOEIRO.....	6
3.3. IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NA PRODUÇÃO VEGETAL	7
3.4. EVAPOTRANSPIRAÇÃO.....	9
3.4.1. <i>Estimativa da evapotranspiração</i>	12
3.5. SUPRIMENTO HÍDRICO DAS CULTURAS	16
3.6. FREQUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO NO RENDIMENTO DO MELOEIRO	18
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE EXPERIMENTAL	20
4.2. CULTURA.....	20
4.3. DELINEAMENTO ESTATÍSTICO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS.....	21
4.4. CARACTERIZAÇÃO DO SOLO DA ÁREA EXPERIMENTAL	23
4.5. PREPARO DO SOLO.....	25
4.6. PLANTIO	26
4.7. TRATOS CULTURAIS	27
4.8. CONTROLE FITOSSANITÁRIOS	28
4.9. SISTEMA DE IRRIGAÇÃO.....	28
4.10. DOTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA	29
4.10.1. <i>Descrição do Tanque Classe A</i>	30

4.10.2. Estimativa da evapotranspiração	31
4.10.3. Tempo de aplicação de água	33
4.10.4. Irrigação	33
4.11. ADUBAÇÃO	35
4.12. COLHEITA	36
4.13. CARACTERÍSTICAS AVALIADAS NO EXPERIMENTO	36
4.13.1. Características de crescimento da parte aérea	36
4.13.2. Produção e componentes da produção	37
4.13.3. Classificação do melão quanto ao mercado	38
4.13.4. Qualidade e vida útil pós-colheita dos frutos	39
4.14. ANÁLISE ESTATÍSTICA	40
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
5.1. TEMPERATURA DO AR E DO SOLO	42
5.2. MANEJO DA ÁGUA	43
5.3. AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO	45
5.3.1. Número de folhas por planta	45
5.3.2. Área foliar	48
5.3.3. Matéria seca	50
5.4. AVALIAÇÃO DOS COMPONENTES DE PRODUÇÃO	57
5.4.1. Número de frutos	57
5.4.2. Peso médio dos frutos	63
5.4.3. Produtividade	73
5.4.4. Eficiência do uso da água e índice de aproveitamento de colheita	84
5.4.5. Comprimento e diâmetro do fruto	89
5.5. PÓS-COLHEITA	91
6. CONCLUSÕES	94
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	96
8. ANEXO	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização físico-hídrica do solo da área experimental.....	25
Tabela 2. Caracterização química do solo da área experimental.....	25
Tabela 3. Relação dos agroquímicos aplicados ao longo do ciclo do meloeiro	28
Tabela 4. Evapotranspiração do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, em diferentes fatores de cobertura do solo durante o período de aplicação dos tratamentos	45
Tabela 5. Resumo das análises de variância da variável número de folhas do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação e frequência de aplicação de água em função de dias após semeadura	46
Tabela 6. Resumo das análises de variância da variável área foliar do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação e frequência de aplicação de água em função de dias após semeadura	48
Tabela 7. Resumo das análises de variância da variável matéria seca da parte aérea do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação e frequência de aplicação da água em função de dias após semeadura	51
Tabela 8. Resumo das análises de variância da variável matéria seca do pecíolo e flores do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, irrigado com diferentes lâminas e diferentes frequência de aplicação da água em diferentes épocas.....	53
Tabela 9. Resumo das análises de variância da variável matéria seca das folhas e caule do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água em diferentes épocas.....	55
Tabela 10. Resumo da análise de variância da variável número total de frutos do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água	57
Tabela 11. Resumo das análises de variância das variáveis: número de frutos comercializáveis (NFC) e não comercializáveis (NFNC) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água	59

Tabela 12. Resumo das análises de variância das variáveis: número de frutos destinado ao mercado externo (NFME) e número de frutos para o mercado interno (NFMI) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes freqüência de aplicação de água	61
Tabela 13. Resumo da análise de variância da variável peso médio total dos frutos (PMTF) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes freqüência de aplicação de água.....	63
Tabela 14. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável peso médio dos frutos do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00.....	64
Tabela 15. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável peso médio dos frutos do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00	66
Tabela 16. Resumo das análises de variância da variável peso médio dos frutos não comerciais (PMFNC) e comerciais (PMFC) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes freqüência de aplicação de água	68
Tabela 17. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável peso médio dos frutos comerciais do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00	69
Tabela 18. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável peso médio dos frutos comerciais do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00	70
Tabela 19. Resumo das análises de variância das variáveis: peso médio dos frutos para mercado externo (PMFE) e interno (PMFI) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes freqüência de aplicação de água	72
Tabela 21. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável produção total do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00	74
Tabela 22. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável produção total do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00	75
Tabela 23. Resumo da análise de variância da variável produtividade comercial (PFC) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes freqüência de aplicação de água	78

- Tabela 24. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável produtividade comercial do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 ... 78
- Tabela 25. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável produção comercial do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 ... 79
- Tabela 26. Resumo das análises de variância das variáveis: produção para mercado externo (PFE) e interno (PFI) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água..... 82
- Tabela 27. Resumo das análises de variância da variável eficiência do uso da água para a produtividade total (EUAPT), produtividade comercial (EUAPC), da produção destinada ao mercado externo (EUSPE) e internos (EUAPI) e o índice de aproveitamento de colheita (IAC) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água em função de dias após semeadura 84
- Tabela 28. Resumo das análises de variância das variáveis comprimento do fruto (CF) e diâmetro do fruto (DF) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água em função de dias após semeadura 89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Exposição esquemática do bloco experimental.	22
Figura 2: Detalhe da parcela experimental.....	22
Figura 3. Curvas característica do solo da área experimental aos 0,15, 0,25, 0,45 e 0,55 m de profundidade.....	24
Figura 4. Vista da área experimental preparada para o plantio.	26
Figura 5. Espaçamentos utilizados no plantio.	27
Figura 6. Distancia da linha gotejadora ao caule da planta e a curva Vazão x Pressão do emissor utilizado no experimento.....	29
Figura 7. Demonstração dos equipamentos de irrigação.	30
Figura 8. Demonstração do tanque evaporímetro Classe “A”.....	31
Figura 9. Detalhe de instalação da bateria de tensiômetro.....	35
Figura 10. Classificação dos frutos destinados aos mercados externo, interno e refugo.....	38
Figura 11 Variação das temperaturas do ar mínimas (Tmín), médias (Tméd) máximas (Tmáx.) e do solo, com médias ao longo do ciclo de 22,38°C, 29,07°C, 35,76°C e 29,49°C, respectivamente.	43
Figura 12. Variação das lâminas d’água aplicadas durante o experimento.	44
Figura 13. Número de folhas emergidas por dia no meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação.	47
Figura 14. Área foliar do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, em função da lâmina de água, aos 41 dias após semeadura (DAS).....	49
Figura 15. Aumento diário da área foliar do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação	50
Figura 16. Aumento diário da matéria seca da parte aérea do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação.....	52
Figura 17. Aumento diário da matéria seca do pecíolo (A) e das flores (B) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação.....	54
Figura 18. Aumento diário da matéria seca das folhas (A) e do caule (B) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação.....	56
Figura 19. Curvas de regressão para número total de frutos (NTF) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação (A) e frequência de aplicação da água (B).....	58

- Figura 20. Curvas de regressão para número de frutos comercializáveis (NFC) e não comercializáveis (NFNC) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação. 60
- Figura 21. Curvas de regressão para número de frutos destinados ao mercado externo (NFE) e mercado interno (NFI) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação. 62
- Figura 22. Distribuição percentual do número de frutos destinados ao mercado externo (NFME) e mercado interno (NFMI) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação. 62
- Figura 23. Peso médio dos frutos das plantas irrigadas com uma lâmina de 211,92 (A), 266,19 (B) e 319,10 mm (C) em função da frequência de aplicação da água. 65
- Figura 24. Peso médio dos frutos para as diferentes frequências de aplicação de água em função da lâmina de irrigação. 67
- Figura 25. Peso médio dos frutos comerciais das plantas irrigadas com uma lâmina de 211,92 (A) e 319,10 mm (B) em função da frequência de aplicação de água. 69
- Figura 26. Peso médio dos frutos comerciais para as diferentes frequências de aplicação de água em função da lâmina de irrigação. 71
- Figura 27. Peso médio dos frutos comercializados no mercado externo (A) e os comercializados no mercado interno (B) em função da das lâminas de irrigação. 73
- Figura 28. Curvas de regressão da produtividade total (PFT) em função da frequência de aplicação de água..... 75
- Figura 29. Curvas de regressão da produtividade total (PFT) e em função das lâminas de irrigação. 77
- Figura 30. Curvas de regressão da produtividade comercial (PFC) em função da frequência de aplicação de água. 79
- Figura 31. Curvas de regressão da produtividade comercial (PFC) em função das lâminas de irrigação..... 80
- Figura 32. Produtividade direcionada para o mercado externo (A), produção para o mercado interno (B) em função das lâminas de irrigação..... 82
- Figura 33. Distribuição da produtividade destinada ao mercado externo (PFE) e interno (PFI) em função das lâminas de irrigação..... 83
- Figura 34. Eficiência do uso de água em função das lâminas de irrigação: (A) da produtividade destinada ao mercado externo (EUAPE) e (B) ao mercado interno

(EUAPI) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação.....	86
Figura 35. Eficiência do uso de água em função das frequências de aplicação de água: (A) produtividade total (EUAPT) e (B) da produtividade destinada ao mercado externo (EUAPE) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação.....	87
Figura 36. Curva de regressão do índice de aproveitamento comercial do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação.....	88
Figura 37. Curvas de regressão do comprimento do fruto (A) e do diâmetro do fruto (B) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação.....	90
Figura 38. Perda de peso (A) ° brix (B) e textura (C) do meloeiro var. <i>inodoro</i> do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação.....	93

LISTA DE ANEXO

Anexo 1. Planilha de operacionalização das irrigações desenvolvida no sistema Excel.....	109
Anexo 2. Equipamentos e montagem do sistema de irrigação.....	110
Anexo 3. Visualização da área experimental	111
Anexo 4. Equipamentos utilizados no manejo de irrigação	112
Anexo 5. Blocos e parcelas experimental	113
Anexo 6. Manejo da cultura	114
Anexo 7. Seleção e classificação dos frutos.....	115
Anexo 8. Análise de pós colheita	116
Anexo 9. Análise de água utilizada no experimento	117

MELÃO TIPO EXPORTAÇÃO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE ÁGUA E FREQUÊNCIA DE IRRIGAÇÃO

RESUMO

O cultivo do meloeiro (*Cucumis melo* L.) tem grande importância social para o Nordeste, devido o elevado número de empregos diretos e indiretos gerados durante o período de seca (estiagem) na região, e econômica porque essa região detém, atualmente, a maior produção, atendendo principalmente, aos mercados internacionais e centro-sul do país. Na Região Nordeste, em 2005/06, essa cultura, apresentou uma área plantada de 11.349 ha e uma produção de 273.979 t, tendo o estado Ceará a maior área plantada e a maior produção. Para a produção atender aos padrões exigidos pelo mercado é necessário uso de tecnologias que possibilitem amenizar o efeito de fatores limitantes ao desenvolvimento das culturas. A irrigação, além de ser uma dessas tecnologias é apontada como uma das alternativas para o desenvolvimento socioeconômico de regiões semi-áridas. Entretanto, esta deve ser manejada adequadamente, a fim de evitar problemas de degradação dos recursos hídricos e edáficos. Poucas técnicas agronômicas têm sido desenvolvidas no âmbito regional, considerando certos aspectos de irrigação, sobretudo as relações solo, água e planta, para determinar o melhor manejo de irrigação para a cultura do melão. Entre essas técnicas agronômicas, têm destaque a frequência de irrigação e a quantidade de água a ser aplicada em função, principalmente, das variações climáticas e das características físico-hídricas dos solos. Mediante o exposto, objetivou-se analisar o comportamento da cultura do melão sob diferentes regimes hídrico no solo aliado à época de fornecimento desta água com suas interações e sua implicação na produção do meloeiro. O experimento foi desenvolvido em uma área particular no Distrito de Irrigação do Baixo Acaraú, utilizando-se sementes de melão, var. inodorus, cv. F1 10/00 do tipo “amarelo”, irrigadas com diferentes lâminas de irrigação e frequência de aplicação d’água. As sementes foram plantadas em fileiras equidistantes em 2 m colocando-se duas sementes por emissor distanciadas entre si de aproximadamente 12 cm, totalizando 24 plantas por fileira. As plantas foram irrigadas com um sistema localizado tipo gotejamento, com emissores de vazão de $2,3 \text{ L h}^{-1}$, espaçados de 0,5 m, resultando em um emissor para cada duas plantas. A quantidade de água aplicada foi determinada mediante a necessidade de reposição das perdas decorrentes da evapotranspiração da cultura (ETc). Avaliou-se o

crescimento e desenvolvimento das plantas através: do número de folhas, área foliar e matéria seca da parte aérea, a produção mediante: o número, peso médio, comprimento e diâmetro de frutos, produtividade total e comercial e a análise de vida útil pós-colheita (perda de peso, brix e firmeza da polpa). De posse dos resultados verificou-se que a lâmina de irrigação e a frequência de aplicação de água não interferiram nas variáveis de crescimento e desenvolvimento. O número e peso médio de frutos e a produtividade foi influenciado pela lâmina de irrigação crescendo linearmente com o aumento no suprimento hídrico. As frequências de irrigação acarretaram diferenças significativas apenas nas variáveis de produção.

Palavras-chaves: *Cucumis melo*, manejo da irrigação, produção de meloeiro.

DIFFERENTS SHEETS OF WATER AND FREQUENCY OF IRRIGATION TO EXPORTED TYPE MELON

ABSTRACT

The cultivation of the melon (*Cucumis melo* L.) it is of great importance for the Northeast, socially due the high number of direct and indirect jobs generated during the drought season in the area and, economically why that area holds, now, the largest production, assisting mainly, to the international and center-south markets of the country. In the Northeast region, in 2005/06, that crop, presented a planted area of 11.349 ha (28043 acres) and a production of 273.979 t (2739979 Mg), having the state of Ceará the largest area and production. For the production to assist the standards demanded by the market it is necessary the use of technologies that allow the mitigation of the effects of the limiting factors to the development of the crop. The irrigation besides being one of those technologies is pointed as one of the alternatives for the socioeconomic development of semi-arid areas. However, it should be managed appropriately, in order to avoid problems of degradation of the hydric and edaphic resources. Few agronomic techniques have been developed in the regional scope, considering certain irrigation aspects, above all the soil, water and plant relationships, to determine the best irrigation management for the crop. Among those agronomic techniques, stands out the irrigation frequency and the amount of water to be applied as function, mainly, of the climatic variations and of the physical-hydrics characteristics of the soils. In view of that, it was aimed to analyze the behavior of the melon crop under different hydric regimes allied to the supply timing of this water and its interactions and implication in the production. The experiment was developed in a private area in the Irrigation District of Low Acaraú, being used melon seeds, var. inodorus, cv. F1 10/00 of the "yellow" type, irrigated with different irrigation depths and frequency of water application. The seeds were planted in 2 m (6.6 ft) rows being put two seeds by drip emitter distanced amongst themselves of approximately 12 cm (4.7 in), totaling 24 plants by row. The plants were irrigated with a drip irrigation system, with emitters' flow of 2.3 L h^{-1} , spaced of 0.5 m (1.6 ft), resulting in an emitter for each two plants. The amount of water applied was determined according to the need of replacement of the losses originated by the crop evapotranspiration (ETc). It was evaluated the growth and development of the plants through: the number of leaves, leaf area

and dry matter of the aerial part, and the production by: the number, average weight, length and diameter of the fruits. It was also evaluated the total and commercial productivity and the analysis of shelf life (brix and texture). Based on the results, it was verified that the irrigation depths and the frequency of water application didn't interfere in the growth and development variables. The number and average weight of fruits and the productivity was influenced by the irrigation depths; rising lineally with the increase in the water supply. There was significant difference of the frequencies of water application just in the production variables.

Key words: *Cucumis melo*, management of irrigation, production of melon.

1. INTRODUÇÃO

O meloeiro é uma das culturas que mais responde ao avanço tecnológico, tendo os resultados, na sua grande maioria, analisados na produção e qualidade dos frutos (Medeiros et al, 2000). Atualmente, a Região Nordeste responde por cerca de 95% da produção nacional de melão, destacando-se como principais produtores e exportadores de frutos os estados do Rio Grande do Norte e do Ceará (Silva & Costa, 2003). Esta olerícola tem grande importância social para o estado do Ceará, tendo em vista o elevado número de empregos diretos e indiretos gerados durante o período de seca (estiagem) na região. A área plantada com a cultura no Estado em 2004 representou aproximadamente 46% de toda a área plantada no Nordeste e a produtividade obtida ($28,27 \text{ t ha}^{-1}$) foi superior à do Brasil e à do Nordeste (IBGE, 2007). Entre as frutas e hortaliças produzidas no Nordeste, o melão ocupa um lugar privilegiado, haja vista que, das 340.863 toneladas de frutos produzidos em 2004, cerca de 82,05% foram produzidas nesta região (IBGE, 2007). Neste mesmo ano a área plantada no Brasil foi de 15.505 ha e a produtividade média obtida foi de $21,98 \text{ t ha}^{-1}$. Já na região Nordeste, a área plantada foi de 12.722 ha e a produtividade média foi de $25,22 \text{ kg ha}^{-1}$ (IBGE, 2007).

Desta forma, a definição dos níveis de água e época de aplicação desta, adequados à cultura do meloeiro, é fundamental, podendo melhorar consideravelmente o seu rendimento. Embora o Brasil reporta-se confortavelmente no cenário mundial, no que diz respeito à disponibilidade d'água, a variabilidade climática nas diversas regiões que o compõe caracteriza distintos potenciais para o uso da irrigação. Dentre as regiões, o Nordeste desponta em condições nesta prática agrícola, contudo, essa realidade é um contra-senso quando comparado ao volume d'água disponível nesta região.

O Estado do Ceará, a exemplo dos demais estados que compõem a região semi-árida do Nordeste brasileiro, é caracterizado por apresentar no período chuvoso, precipitações pluviométricas irregulares e concentradas, que aliadas à alta demanda evaporativa

proporcionam déficits hídricos na maioria dos meses do ano, necessitando assim de recargas artificiais complementares.

A agricultura moderna requer um elevado domínio no controle e manejo da irrigação, sobretudo, no que concerne às relações intrínsecas decorrentes do trinômio água–solo–planta. Resumidamente podemos dizer que a água participa de maneira decisiva na produção vegetal, quer como constituinte, quer como elemento catalisador no transporte de nutrientes às plantas. Porém, quando fornecida de forma excessiva ou deficitária, concorre para decréscimos nos rendimentos das culturas e por isso, seu manejo racional torna-se imperativo à viabilidade econômica dos cultivos, bem como, uma exigência para minimizar perdas, elevar eficiência dos sistemas de irrigação e uniformizar a aplicação d'água.

Evidências *in loco* têm mostrado, no entanto, que em grande parte das áreas que utilizam irrigação, há um completo desconhecimento dos parâmetros de manejo, sendo estes, baseados em informações meramente empíricas e sem nenhuma precisão técnica, o que demonstra notória negligência por parte dos irrigantes no que diz respeito ao uso eficiente da água de forma a otimizar o uso deste importante recurso. Constituindo-se em um sério obstáculo ao desenvolvimento da agricultura irrigada nessa região, gerando baixos rendimentos dos cultivos e muitas vezes tornando-os inviáveis economicamente.

Contudo, considerando que o recurso água em quantidade e qualidade está cada vez mais escasso, e que de maneira geral é na irrigação o seu maior consumo, práticas que visem a utilização eficiente e concorram para acabar se não, amenizar o desperdício d'água, devem ser adotadas no manejo adequado de uma cultura agrícola irrigada. Esse problema é visível nos plantios irrigados, especialmente nos perímetros públicos, pela não observância de utilização das técnicas adequadas de manejo da irrigação.

No caso específico do Distrito de Irrigação Baixo Acaraú verifica-se que embora tenha um considerável nível de sofisticação no sistema hidráulico de condução e distribuição da água aos setores, o mesmo não acontece com o manejo da irrigação. Isso se acredita que se deve tanto pela escassez de dados específicos da cultura do melão para as condições edafoclimáticas da região como pelo fato de muitos dos produtores serem iniciantes no agronegócio da agricultura irrigada.

A política de ocupação do Distrito favoreceu o surgimento de pequenos grupos de produtores associados que, sob a tutela do governo do Estado tentam transpor barreiras comerciais e exportar melões para o mercado internacional ajudados, principalmente, pela estratégica distância do Distrito aos portos do Pecém e Mucuripe e pela proximidade destes ao mercado Europeu, maior comprador do melão cearense.

No Distrito são cultivadas várias fruteiras como: abacaxi, banana, abóbora e graviola; contudo, a cultura do melão ocupa lugar de destaque, representando cerca de 90% do total de frutas exportadas.

Esse estudo parte da premissa que a aplicação de diferentes lâminas e frequência de irrigação afeta o rendimento do meloeiro, com prováveis resultados evidenciados ao longo das fases fenológicas e produção final da cultura.

Sob esta perspectiva, estão embasados os objetivos propostos nesse plano de pesquisa, no qual se consideram imprescindíveis estudos que venham gerar através de experimentos de campo, informações técnicas, visando analisar o comportamento da cultura do melão sob diferentes regimes hídrico no solo aliado à época de fornecimento desta água com suas interações e sua implicação na produção, que servirão de subsídios para o eficiente controle e manejo da irrigação, proporcionando desta forma, condições satisfatórias para viabilização econômica da exploração do meloeiro no Distrito Irrigado Baixo Acaraú.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Estudar o comportamento do meloeiro (*Cucumis melo* L.), ao longo do ciclo e na produção final, submetido a diferentes lâminas de irrigação e frequência de aplicação d'água, visando estabelecer um manejo adequado da irrigação no cultivo de melões focados à exportação, para as condições edafoclimáticas do Perímetro Irrigado do Baixo Acaraú.

2.2. Específicos

1. Definir o nível de irrigação e a frequência de aplicação d'água ideais à cultura do meloeiro para condições edafoclimáticas do Perímetro Irrigado do Baixo Acaraú;
2. Caracterizar a relação suprimento hídrico e seu efeito nas características de produção e na classificação do melão quanto ao mercado (externo e interno);
3. Obter, para o ciclo da cultura do meloeiro, dados diários da quantidade d'água requerida pela planta com base na estimativa da evapotranspiração da cultura nos sistemas localizados (ET_{cL}), utilizando o tanque evaporímetro Classe "A";
4. Correlacionar os diferentes níveis de água e a forma de aplicação destes na fase de desenvolvimento vegetativo e pós-colheita do meloeiro.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Características gerais da cultura do meloeiro

Pertencente à família Cucurbitaceae, ao gênero *Cucumis* e à espécie *Cucumis melo*, L., o meloeiro é uma olerícola cuja origem genética não está claramente estabelecida, sendo, para alguns autores, a África, enquanto, para outros, o oeste da Ásia (Soares, 2001).

Porto Filho (2003) citando Pedrosa (1997) descreve que o meloeiro é uma planta anual herbácea e prostrada, com número de ramificações variáveis em função da variedade. As folhas são alternadas, simples, palmadas, pentalobuladas, angulosas quando jovens e subcordiformes quando completamente desenvolvidas, possuindo gavinhas nas axilas das folhas. O sistema radicular é bastante ramificado, vigoroso e pouco profundo cujo maior volume situa-se na camada de 20 a 30 cm de solo. Quanto à expressão do sexo, o meloeiro pode apresentar quatro tipos: andromonóica, gimonóica, monóica e hermafrodita. As flores nascem nas axilas das folhas, as masculinas aparecem primeiro e apresentam-se em número maior e em grupos de 3 a 5, enquanto que, as femininas e hermafroditas são isoladas. O fruto é uma baga indeiscente, com forma, tamanho e coloração variável com a variedade.

Sendo originário de regiões tropicais, o melão requer climas quentes e secos, ou seja, temperaturas elevadas e umidade não excessiva, pois, do contrário, seu desenvolvimento fica comprometido (Filgueira, 1981).

Soares (2001) comenta que o meloeiro é uma planta de crescimento rápido e seu desenvolvimento é afetado por vários fatores interligados, como a temperatura, a umidade relativa do ar, a aeração do solo e o número de horas de insolação, além de ser altamente exigente com relação às características do solo, sendo as propriedades físicas, químicas e biológicas de grande importância na produção e na qualidade dos frutos. Não se recomenda o plantio em lugares de baixadas, assim como em solos muito pedregosos, de drenagem

deficiente, onde a incidência de doenças no sistema radicular é favorecida. Os solos leves ou de textura média, profundos, bem drenados e com pH variando entre 6,4 e 7,2 são ideais para o cultivo do melão (Pedrosa, 1997, citado por Porto Filho, 2003).

O sistema radicular é bastante ramificado, vigoroso e pouco profundo, o maior volume situa-se até 30 cm abaixo da superfície do solo. Possui pouca capacidade de recuperação após traumatismos, o que dificulta a propagação da cultura através de transplante de mudas (Costa, 1999).

3.2. Enfoque socioeconômico da cultura do meloeiro

Segundo Sousa et al. (1999) desde sua introdução no Brasil pelos imigrantes europeus, por volta do ano de 1960, no Rio Grande do Sul, a exploração dessa cultura tomou grande impulso, inicialmente nos estados de São Paulo e Pará e, posteriormente, na década de oitenta, nas regiões Norte e Nordeste, tornando-se uma cultura de grande importância socioeconômica para o Brasil, principalmente no Nordeste, região onde se adaptou bem às condições climáticas, como temperatura entre 25 °C e 35 °C, luz solar e baixa umidade relativa do ar propícias ao desenvolvimento e a produção do meloeiro.

Esses autores ressaltam ainda que esta olerícola é de grande importância social para o Nordeste, devido o elevado número de empregos diretos e indiretos gerados durante o período de seca (estiagem) na região e econômica por ser uma região que detém, atualmente, a maior produção, atendendo principalmente, aos mercados internacionais e centro-sul do país.

Além de atender as necessidades climáticas da cultura, na região Nordeste do Brasil consegue-se produzir frutos num ciclo bem mais curto, comparando-se com outras regiões produtoras do mundo. Enquanto nessa região se produz num ciclo médio de 60 dias, em países como a Espanha, principal concorrente do melão brasileiro, este ciclo dura entre 120 a 140 dias (Costa, 1999).

A produção mundial de melão, na década de oitenta, atingiu em média 13.648 t em uma área de 879.099 ha, com o Brasil produzindo 26.019 t em 6.395 ha, dos quais 4.088 ha era no Nordeste e uma produção de 16.656 t anual, já em 1994, a produção mundial foi de 15.210.947 t em uma área colhida de 915.108 ha, sendo que a região Nordeste colheu, em uma área de 9.402 ha, e uma produção de 99.873 t, correspondendo, respectivamente, a 70% e 92% da área colhida e da produção nacional de melão. No ano de 2003, a área plantada mundialmente com melão era de 1.234.861 ha dos quais 13.498 ha situava-se no Nordeste brasileiro e produzia mundialmente 26.531.190 t, já no Nordeste à produção foi de 327.270 t anual, em 2004 a produção mundial teve um leve acréscimo, passando para 27.336.989 t em uma área de

1.287.724 ha, enquanto no Nordeste houve uma queda na produção, em relação ao ano de 2003, que foi de 279.678 t em 12,722 ha de área colhida. Na safra de 2005/06 o mundo produziu 28.142.788 t numa área de 1.340.587 ha, enquanto a região Nordeste do Brasil apresentou uma área plantada de 11.349 ha e uma produção de 273.979 t (FAO, 2007; IBGE, 2007).

Dentre os estados produtores, destacam-se, em ordem decrescente, Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Sul. Os estados do Nordeste aparecem com maior expansão da área plantada, com 11.228 ha para os quatros estados mais produtores (IBGE, 2007), sendo uma atividade atrativa para pequenos produtores, uma vez que oferece um retorno econômico rápido (Brandão et al., 1998).

No Ceará o melão tem lugar de destaque dentre as frutas exportadas, sendo responsável por cerca de 85 a 90% do total de frutas exportadas no Estado, o que o coloca como o 2º maior exportador brasileiro desse produto, atrás apenas do Estado do Rio Grande do Norte (SEAGRI, 2004). Segundo esse órgão o Ceará exportou 34,2% do total das exportações brasileiras de melão em 2002, das quais o Nordeste detém a hegemonia. Os valores exportados pelo Estado cresceram 1.484% em 2002 com relação a 1998.

Esta performance do melão no Ceará é fruto de uma política estruturante do Governo do Estado em parceria com os agentes de desenvolvimento institucionais, públicos e privados, representações das classes produtoras e, especialmente, os produtores de melão, que, com visão empresarial, estão fazendo do Ceará uma referência nacional e internacional na produção e exportação desta fruta (SEAGRI, 2004).

O destino dos melões cearenses é o Mercosul e principalmente a Europa, destino de 95% das exportações cearenses. Das importações da Europa cerca de 50% é oriunda do Nordeste do Brasil. Os principais países de destino são o Reino Unido e a Holanda, mas, seguindo uma tendência verificada nos anos recentes, as exportações em 2003 estão distribuídas para cerca de 10 países diferentes. Além da Inglaterra e Holanda, aparecem também a Itália, Alemanha, Espanha, Bélgica e Argentina (SEAGRI, 2004).

3.3. Importância da água na produção vegetal

Reichardt & Timm (2004) afirmam que, qualquer cultura durante seu ciclo de desenvolvimento, consome um enorme volume de água, sendo que cerca de 98% deste volume apenas passa pela planta, perdendo-se posteriormente na atmosfera pelo processo de transpiração. Este fluxo de água é, porém, necessário para o desenvolvimento vegetal e por este motivo sua taxa deve ser mantida dentro de limites ótimos para cada cultura.

Os mesmos autores reforçam ainda que, o consumo de água por culturas agrícolas normalmente se refere a toda água perdida através das plantas (transpiração e gutação) e da superfície do solo, mais a água retida nos tecidos vegetais e, que a porcentagem de água nos tecidos vegetais é altíssima, mas, mesmo assim, é geralmente menos de 1% do total evaporado durante o ciclo de crescimento da planta. Por isso, o consumo de água das plantas normalmente se refere apenas à água perdida pela transpiração das plantas ou pela evaporação da superfície do solo. Essa perda de água, que ocorre por ambos os processos (transpiração e evaporação), é um parâmetro importante no ciclo hidrológico, especialmente nas áreas vegetadas.

Lima (1995) ressalta que as características essenciais nas relações hídricas das plantas são: o balanço interno, o estresse hídrico e o grau de turgência que existe nas plantas, visto que esses fatores são responsáveis pelo controle de processos fisiológicos que determinam quantitativamente e qualitativamente o crescimento das plantas. Para se entender como o déficit de água afeta o crescimento vegetal é necessário conhecer como a água participa de processos biológicos da planta.

Conforme Silveira & Stone (1979), a planta em crescimento transpira uma grande quantidade de água que é extraída do solo. Em solos bem drenados, com baixa capacidade de retenção de água, como aqueles de textura arenosa, poderá observar-se uma baixa produtividade das culturas ocasionada pelo baixo nível de água nos solos. Desta forma, a necessidade de água pelas plantas é maior nas regiões mais quentes e secas, onde a demanda evaporativa da atmosfera é maior. O aumento excessivo de transpiração diminui o conteúdo de água disponível no solo e, caso haja deficiência de chuva, poderão ocorrer dias de estresse de água. Por intermédio do balanço de água no solo, é possível determinar dias de estresse ou período no qual a cultura dentro do seu ciclo necessita de água e, ainda mais, quantificar tal necessidade, avaliando a deficiência de chuvas em relação às exigências de água pela planta.

O padrão de uso da água por uma cultura é diretamente relacionado ao desenvolvimento de estresse nas plantas. A evapotranspiração interage com o teor de água do solo e este, perdendo água, pode atingir condições hídricas que inabilitam a planta de continuar seu ciclo de crescimento de modo satisfatório, por atingir condições de tensão de água inadequadas (Klar, 1984).

Hillel (1970) descreve que a quantidade de água extraída pelos vegetais está na dependência de propriedades da cultura tais como densidade do sistema radicular e sua profundidade, bem como da sua aptidão fisiológica de aumentar suficientemente a capacidade de extrair água do solo em regime capaz de impedir sua murcha, e de propriedades do solo como a condutividade hidráulica, difusibilidade, sucção e teor de água, como também das condições micrometeorológicas que determinam o regime de transpiração da cultura. Já

Folegatti et al. (1997), comentam que maioria das culturas possui períodos críticos quanto à deficiência hídrica, durante os quais a falta de água causa sérios decréscimos na produção final. A maneira como o déficit hídrico se desenvolve na planta é bastante complexa, pois afeta praticamente todos os aspectos de crescimento, incluindo modificações anatômicas, morfológicas, fisiológicas e bioquímicas. Os prejuízos causados estão em função direta da sua duração, severidade e do estágio de desenvolvimento da planta.

De acordo com Veihmeyer & Hendrikson (1975), a determinação do tempo certo de aplicação de água no solo, é imprescindível para aumentar o rendimento das culturas. A água do solo é um fator essencialmente importante para suprir as necessidades hídricas durante as diversas fases fenológicas da planta e seu consumo varia em função do desenvolvimento vegetal, atingindo valores máximos nas fases de floração e frutificação.

O fornecimento artificial de água às culturas requer controle e manejo adequados, pois, embora sendo a água crucial para incrementos positivos na produção, seu excesso ou escassez contribuem para baixos rendimentos dos cultivos.

A água é um elemento de fundamental importância para o desenvolvimento de qualquer cultura, o seu uso adequado favorece a obtenção de altos rendimentos. Por outro lado, o manejo da água exige conhecimentos sobre o seu efeito no crescimento e rendimento das culturas (Freitas, 1999).

Ainda esse autor comenta que as plantas são capazes de desenvolver mecanismos de resistência de tal forma a garantir o seu desenvolvimento vegetativo e produtivo sob condições de estresse hídrico de excesso ou falta.

Filgueiras (1981), citado por Lima (1992), verificou que o uso da irrigação em melancia é indispensável e deve ser bem controlado, visto que, há fases da cultura que exigem maior ou menor quantidade de água disponível, para obter-se um máximo de produtividade e alta qualidade.

3.4. Evapotranspiração

As necessidades hídricas das plantas são estimadas geralmente com base no processo da evapotranspiração. O processo de evapotranspiração é de grande importância no ciclo hidrológico, principalmente em áreas cultivadas. Pois, quando da absorção de um grama de nutrientes do solo pela planta, centenas de gramas de água necessitam ser absorvidos, daí ser a transpiração chamada comumente de evaporação produtiva e a evaporação do solo de não produtiva (Reichardt & Timm, 2004).

O termo evapotranspiração define o processo combinado, em virtude do qual a água é transferida da superfície terrestre para a atmosfera por meio da evaporação via superfície do solo úmido, bem como da água interceptada pelas superfícies vegetais, somada àquela transpirada pelas plantas (Jensen et al., 1990 citado por Martins Neto, 1997).

Reichardt & Timm (2004) explicam que um volume de água contido no solo pode evaporar-se, sendo o processo regido por leis puramente físicas e cognominado de evaporação. Quando o processo ocorre através de uma planta, fenômenos biológicos limitam as leis físicas, e cognomina-se de transpiração. Quando ambos os processos ocorrem simultaneamente, emprega-se o termo evapotranspiração. Segundo Klar (1984) a evapotranspiração é o somatório de dois termos: transpiração, quando a água que penetra pelas raízes das plantas, utilizada na construção dos tecidos ou emitida pelas folhas, reintegra-se na atmosfera, e evaporação, se a água evaporada pelo terreno nu, adjacente às plantas, por uma superfície de água ou pela superfície das folhas, quando molhadas por chuva ou irrigação, for evaporada sem ser usada pelas plantas.

A evapotranspiração pode ser expressa como calor latente transferido para o ar atmosférico por unidade de área ($W m^{-2}$) ou a quantidade equivalente de água evapotranspirada por unidade de tempo, geralmente expressa como lâmina por unidade de tempo ($mm dia^{-1}$) (Saad & Scaloppi, 1988).

Miranda (1998) comenta que a evapotranspiração de uma cultura é função das diferentes condições de disponibilidade hídrica e cobertura vegetal. Portanto, pode-se estabelecer quatro conceitos de evapotranspiração: evapotranspiração potencial (ETp); evapotranspiração de referência (ETo); evapotranspiração máxima (ETm) e evapotranspiração real (ETr).

O conceito de evapotranspiração potencial foi introduzido por Thornthwaite (1948), como sendo a perda de água de uma superfície de solo úmido com suprimento contínuo e adequado de água, coberto completamente por vegetação, em crescimento ativo, rasteiro e suficientemente grande, de tal modo, que possa tornar desprezível o “efeito de bordo”. A evapotranspiração depende de forma significativa da capacidade do ar em remover vapor d'água, da natureza da vegetação, da natureza do solo, especialmente da disponibilidade de água na zona radicular, e do suprimento externo de energia para a superfície evaporante, principalmente pela radiação solar (Azevedo, 1993)

Penman (1956) define a evapotranspiração potencial como sendo a quantidade de água transpirada por unidade de tempo por uma cultura de porte baixo e altura uniforme, cobrindo totalmente o solo em condição satisfatória de umidade. E, considera que a mesma quantifica a demanda evaporativa da atmosfera. De acordo com Bernardo (1956), citado por Viana (1997)

a evapotranspiração potencial (ETp) é a máxima perda de água que um solo pode sofrer, quando submetido a determinadas condições meteorológicas. Não havendo suficiente disponibilidade de água, a evaporação deixa de ser potencial, passando a ser chamada de evaporação real (Er). De uma maneira geral pode-se dizer que $Er \leq ETp$.

A interpretação da evapotranspiração potencial por diferentes autores tem causado grande ambigüidade no meio científico, principalmente no que concerne ao tipo de vegetação utilizada, em específico: o grau e a altura de cobertura vegetal do solo, as dimensões da superfície e as condições da bordadura.

Doorenbos & Pruitt (1997) defendem o uso da grama (*Paspalum notatum* L.) como cultura de referência para estimar a evapotranspiração, desde que apresente entre 0,08 m e 0,15 m de cobertura vegetal, crescimento ativo cobrindo toda a superfície do solo e sem restrição de água. Se for uma cultura de interesse agrícola, cultivada com condições adequada de água, define-se como evapotranspiração máxima. Já Wright & Jensen (1972) sugeriram como ideal o uso da alfafa (*Medicago sativa* L.) como cultura de referência para determinar a evapotranspiração, com altura variando de 0,30 m a 0,50 m, em fase de crescimento ativo, cultivada sem restrições de umidade do solo. Estes autores baseiam-se no fato de que a alfafa apresenta valores de evapotranspiração semelhante ao valor máximo obtido para a maioria das culturas das regiões áridas e semi-áridas.

A evapotranspiração de referência (ETo) tem sido definida como a quantidade de água perdida por uma cultura desenvolvendo-se em condições bem caracterizadas. Estas condições devem proporcionar uma perda de água acentuadamente dependente das condições meteorológicas prevalentes, podendo, portanto, ser determinada através de relações climatológicas conhecidas (Saad & Scaloppi, 1988).

Allen (1994) e Smith (1991) descrevem a evapotranspiração de referência em grama, como a taxa de evapotranspiração hipotética com altura de 0,12 m, um coeficiente de dossel de 70 s m^{-1} e um albedo de 0,23, cobrindo totalmente o solo, semelhantemente à evapotranspiração de uma extensa superfície de grama, com altura uniforme, em crescimento ativo, com cobertura completa da superfície e adequado suprimento de água.

Doorenbos & Kassam (1994) definiram como evapotranspiração máxima (ETm), a transferência de água para atmosfera por uma superfície onde a cobertura vegetal é uma cultura agrônômica, em qualquer fase de seu desenvolvimento e em condições ideais de umidade do solo e de manejo agrônômico.

Pereira et al. (1997) definiram evapotranspiração real (ETr), como sendo aquela que ocorre numa superfície vegetada, independentemente de sua área, de seu porte e das

condições de umidade do solo. Portanto, (ET_r) é aquela que ocorre em qualquer circunstância, sem imposição de qualquer condição de contorno. Hargreaves (1974) descreve a evapotranspiração real (ET_r), como o uso real da água pelas culturas incluindo a evaporação direta a partir do solo e da vegetação, dependendo do clima, da cultura e da umidade do solo na zona radicular.

Segundo Lemon (1956) citado por Azevedo (1993), a evapotranspiração real pode ser definida como a taxa de perda d'água por uma superfície vegetada na unidade de tempo, nas condições prevalecentes. Portanto, quando o solo está a elevados potenciais de água, a evapotranspiração é mantida numa taxa potencial, determinada pelas condições meteorológicas. À medida que o solo perde umidade e seca, a taxa real torna-se mais baixa que o potencial, prevalecendo as condições meteorológicas agora adicionadas das forças energéticas de retenção de água no solo. Um terceiro estágio envolve a predominância das características de retenção de umidade do solo sobre as condições meteorológicas (Azevedo, 1993).

Miranda (1998) descreve que a evapotranspiração máxima (ET_m) refere-se à evapotranspiração de uma cultura em qualquer condição de crescimento e desenvolvimento, mas sob condições ideais de suprimento hídrico. E a evapotranspiração real (ET_r) como sendo a evapotranspiração de uma cultura sob qualquer condição existente de disponibilidade hídrica e de cobertura vegetal do solo. De acordo com Doorenbos & Kassam (1994), a evapotranspiração é um processo dinâmico e peculiar, sendo representada pelas perdas ocorridas na forma de vapor através da superfície do solo (evaporação) e foliares (transpiração), com variações locais e espaciais provocadas pelas condições edafoclimáticas e pelo estágio de desenvolvimento da cultura.

3.4.1. Estimativa da evapotranspiração

A perda de água pelo solo para a atmosfera, na forma de vapor, é um processo de fundamental importância no ciclo hidrológico, sendo sua estimativa, ponto basilar para o planejamento, implantação e operacionalização de qualquer atividade que envolva o gerenciamento de recursos hídricos, em específico a irrigação (Martins Neto, 1997).

Saunders (1990) afirma que o manejo eficiente da aplicação de água ao solo visando a obtenção de produtividade máxima das culturas, requer o conhecimento da quantidade de água requerida pelas culturas nos seus diversos estádios de desenvolvimento. A performance e adequação dos métodos existentes de obtenção da evapotranspiração das culturas exigem um estudo contínuo e aprofundado para se atingir esse objetivo.

Saad & Scaloppi (1988) afirmam que a evapotranspiração constitui o principal parâmetro envolvido na determinação da exigência de água das culturas. Apesar de numerosos, nenhum método proposto para estimativa da evapotranspiração parece desfrutar de uma preferência absoluta. Na maioria das vezes, a indisponibilidade de parâmetros específicos limita o emprego de métodos mais precisos e favorece os métodos mais simples, nem sempre proporcionando resultados satisfatórios. Por essa razão, a escolha do método a ser utilizado requer extensiva revisão e criteriosa análise, preferencialmente baseada em determinações de campo.

Observa-se, portanto, que a determinação precisa da evapotranspiração por meio de uma teoria bem fundamentada pode ser considerada impossível, devido às complicações inerentes das relações espaço-tempo envolvidas no processo (Azevedo, 1993).

Vale ressaltar que em toda estimativa da evapotranspiração os fatores climáticos têm importância decisiva, e, que a imprecisão na coleta destes, das estações meteorológicas, implica na determinação errada da evapotranspiração. Cientes disso, Doorenbos & Pruitt (1997) frisam para o fato de que os dados meteorológicos, normalmente utilizados para estimar a evapotranspiração são originários de estações meteorológicas localizadas em áreas não cultivadas ou em áreas de agricultura de sequeiro, ou até mesmo em aeroportos e topos de edificações. Campos irrigados produzem um microclima diferente e a evapotranspiração da cultura deve ser diversa daquela obtida através da utilização de dados desses tipos de estações. Este fato se torna muito mais evidente em regiões semi-áridas ou sujeitas a maiores intensidades de ventos.

Segundo Matzenauer (1999), a evapotranspiração de uma cultura, medida em um certo local, é função, basicamente, das condições meteorológicas que ocorram durante o desenvolvimento das plantas. De acordo com Bezerra et al. (1999), Barreto et al. (2003) e Barreto e Amaral (2004), a quantificação exata da necessidade de irrigação, em cada fase fenológica do algodoeiro, possibilita a economia de água, energia elétrica e mão-de-obra, reduzindo os custos de produção e o impacto ambiental.

Segundo Klar (1984), a medição da evapotranspiração baseia-se principalmente nas variáveis climáticas. As inúmeras fórmulas propostas, via de regra, envolvem dois ou mais parâmetros climáticos e, às vezes, índices ligados às culturas. No entanto, as fórmulas, ao se aplicarem em locais diferentes dos em que se desenvolveram, normalmente perdem em precisão, daí a necessidade de se efetuarem teste, com a comum alteração dos coeficientes originais. A própria escolha da fórmula é condicionada pelas variáveis de clima disponíveis.

Marca (1985) citando Grassi (1968) comenta que a determinação da evapotranspiração é um problema dos vários ramos da ciência que lidam com o sistema solo-planta-atmosfera; e na atualidade, há vários métodos para a sua determinação. Esses métodos se baseiam em

sólidos princípios físicos como: a transferência do vapor d'água na camada limite ou o balanço de energia; a medida direta de evaporação de uma superfície livre de água e as fórmulas baseadas em dados meteorológicos, quando disponíveis.

Os métodos para determinação da evapotranspiração foram ordenados segundo Tanner (1957) em micrometeorológicos, empíricos e o balanço hídrico.

Os métodos micrometeorológicos são os que dão maior precisão na estimativa da evapotranspiração potencial. Contudo requerem, para sua utilização, mão-de-obra especializada, equipamentos sofisticados e uma superfície vegetal homogênea e relativamente grande. Quanto aos métodos empíricos são resultantes de correlações entre a evapotranspiração medida em condições padronizadas e os elementos meteorológicos medidos em postos também padrões. Segundo Pereira et al. (1997), alguns destes métodos têm utilização quase universal.

Segundo Klar (1984), um grande número de métodos empíricos surgiram e podem usar-se com as devidas precauções. Alguns foram ajustados para estimar a evapotranspiração potencial, pois, usando-se apenas dados climáticos, não se pode avaliar a evapotranspiração real nas várias situações onde fatores de solo e de cultura afetam o processo.

Fórmulas empíricas são usadas na estimativa da evapotranspiração potencial. As equações empíricas foram desenvolvidas para várias regiões do mundo, sendo função, entretanto, do tipo de clima para o qual foram corrigidas; e, quando possível devem ser adaptadas à localidade onde se pretende aplicá-las (Marca, 1985).

No cálculo da evapotranspiração empregam-se evaporímetros e métodos empíricos que, de acordo com o parâmetro climático ao qual se baseiam, podem ser agrupados em:

a. Métodos baseados na temperatura: dentre os mais importantes o método de Thornthwaite (1948), estima a evapotranspiração de referência de uma superfície totalmente coberta por grama e adequadamente suprida com água no solo; o método de Blaney-Criddle, estima o uso consultivo da água, ou seja, a evapotranspiração mais a água de constituição dos tecidos vegetais; o método de Hargreaves (1974) apresenta a necessidade mínima de dados climáticos.

b. Métodos baseados na radiação solar: método de Jensen-Haise, estima a evapotranspiração da alfafa como cultura de referência; método da radiação - FAO, indicado para áreas com disponibilidade de dados de temperatura do ar, insolação e radiação solar, não necessitando de medições de vento e umidade relativa do ar.

c. Métodos combinados, que associam os efeitos do balanço de energia e os termos de energia convectiva (termos aerodinâmicos), Penman, Penman-Monteith e Penman corrigido pela FAO.

Quanto à estimativa da evapotranspiração através de evaporímetros, o mais importante é o tanque Classe A, proposto pela FAO. De maneira geral, onde a advecção não é

importante, os tanques dão resultados realísticos de ETp e usualmente as culturas evapotranspiram 60-90% dos valores dos tanques.(Klar, 1984).

Segundo Martins et al. (1988), em se tratando da evapotranspiração de referência, é de conhecimento generalizado, que a equação de Penman, é um dos métodos considerados mais precisos entre os empíricos empregados nesse tipo de determinação. Como se sabe, tal equação tem dois componentes fundamentais: a) o componente de energia (radiação) e b) o componente aerodinâmico (vento e umidade).

Objetivando verificar a validade de algumas fórmulas empíricas, para a estimativa da evapotranspiração potencial da zona litorânea do Estado do Ceará, Silva et al. (1973), compararam dados obtidos através das fórmulas de Thornthwaite, Blaney & Criddle e Penman, com outros provenientes da medição direta através do evapotranspirômetro modificado de Thornthwaite. Concluíram que o método de Thornthwaite foi o único a não diferir significativamente da medição direta.

Jensen (1974) citado por Saad & Scaloppi (1988), ao fazer a análise dos principais métodos climatológicos para estimativa da evapotranspiração, utilizando dados referentes ao mês de julho, durante o período de 1965 a 1969, em Kimberly, Idaho, concluiu que o método de Penman-Monteith proporcionou o menor desvio (-1,9%) em relação ao valor medido. O maior desvio foi revelado pelo método de Thornthwaite (45,2%). As modificações impostas ao método de Blaney-Cridle melhoraram os resultados em relação ao método original. Os métodos baseados na radiação solar (Jensen-Haise e FAO) forneceram estimativas razoavelmente precisas, em seguida ao de Penman-Monteith, com desvios de - 7,2% e - 11,1%, respectivamente.

Analisando a contribuição ao estudo da evaporação e evapotranspiração de referência - determinação de coeficientes de tanque classe A, usando dados médios de evaporação e evapotranspiração, baseados nas observações realizadas na Estação Agrometeorológica de El Enzin, durante os anos de 1977 a 1983, Martins et al.(1988), concluíram que os valores de evaporação de Tanque Classe A situado sobre gramado sem proteção de malha, dentro da estação, são praticamente idênticos aos do tanque sobre solo nu e protegido com malha.

Allen et al. (1994) apresentam um novo procedimento de cálculo para a estimativa da evapotranspiração de referência, combinando as equações utilizadas para o cálculo da resistência aerodinâmica e para a resistência do dossel com a equação de Penman-Monteith, obtendo uma equação de forma mais simplificada e que reduz o volume de cálculo, denominado FAO-Penman-Monteith (FAO-PM). Asseguram os autores que a referida equação é válida para calcular a ETo mensal, diária e horária.

Mohan (1991) citado por Gondim (1998) estudou a aplicabilidade dos métodos, sendo o método de Penman o padrão, radiação, Blaney-Cliddle, Hargreaves e tanque Classe A com dados de quatro estações situadas em regiões com diferentes condições climáticas, no Estado de Tamilnadu, Índia, com dados coletados no período de janeiro de 1982 a dezembro de 1986 e analisadas as médias semanais das evapotranspirações de referência estimadas pelos diversos métodos, objetivando-se obter um coeficiente de calibração. As estações do ano foram subdivididas em verão, monções e inverno, concluindo que o método da radiação é adequado para regiões super úmidas, Hargreaves para regiões úmidas e Blaney-Criddle para zonas semi-áridas e sub-úmidas, quando se comportam de forma semelhante à equação de Penman. O tanque Classe A aproximou-se ao de Penman no verão e monções e foi observado que a magnitude dos desvios da evapotranspiração de referência estimada pelos diversos métodos em relação ao de Penman variou com a estação do ano. Tal fato sugere uma influência estacional nos coeficientes de correlação entre os métodos de Blaney-Criddle (r^2 variou de 0,82 a 0,90), exceto numa das estações situada em região úmida ($r^2 = 0,68$), sendo superado pela equação de Hargreaves ($r = 0,82$).

3.5. Suprimento hídrico das culturas

A água desempenha um papel fundamental na planta, participando da maioria dos processos bioquímicos essenciais à vida e constituindo de 80 a 95% da massa dos tecidos vegetais. Nas plantas a água é continuamente perdida para a atmosfera e absorvida do solo. Para cada grama de matéria orgânica produzida pela planta, aproximadamente 500 g de água são absorvidos pelas raízes, transportados através do corpo da planta e perdidos para a atmosfera (Taiz & Zeiger, 2004). A absorção e perda da água pelos vegetais são processos cruciais.

As necessidades hídricas das culturas são bastantes variáveis e dependem principalmente das condições climáticas. Doorembos & Kassan (1994) afirmam que a necessidade de água das culturas se expressa normalmente pela taxa de evapotranspiração e que depende das condições meteorológicas, da disponibilidade hídrica do solo e da cobertura do solo.

O manejo da irrigação envolve a tomada de decisão sobre quando irrigar e quanto de água aplicar. Para auxiliar na tomada de decisão mais apropriada diferentes métodos foram desenvolvidos. Pode-se, portanto, programar a irrigação usando-se um método ou uma combinação de dois ou mais métodos. Entre os métodos de manejo da irrigação disponíveis, os mais usados baseiam-se em: (1) turno de rega calculado; (2) medidas do teor ou estado energético da água no solo; (3) balanço hídrico diário na zona radicular e (4) instrumentos de evaporação (Bernardo et al, 2005).

O manejo de água para a cultura do meloeiro é, sem dúvida, um dos aspectos que exige maior cuidado, pois a umidade tem papel fundamental em todo o ciclo do meloeiro; nessa direção, o sistema de irrigação por gotejamento tem-se mostrado bastante eficiente para o aumento da produtividade dessa cultura, quando comparada com outros métodos de irrigação, pois permite um melhor controle da quantidade de água no colo da planta e evita o aumento demasiado da umidade relativa do ar que, além de prejudicar o desenvolvimento normal da planta, favorece o aparecimento de doenças, tanto fúngicas como bacterianas (Goldberg & Shmueli, 1970; Shmueli & Goldberg, 1971; Halevy et al., 1973; Olitta et al., 1978).

A resposta do meloeiro à irrigação está bem documentada (Loy & Wells, 1975; Bhella, 1988; Phene & Beale, 1976; Clough et al., 1990), visto que a frequência e a oportunidade de aplicação da água influenciam sobremaneira a qualidade do fruto (Bhella & Wilcox, 1986; Bar-Yosef & Sagiv, 1986a e b).

A deficiência hídrica que se manifesta na planta de diferentes formas e intensidades pode se tornar a principal causa no decréscimo da produtividade. Por outro lado, existem limites de umidade para o bom desenvolvimento vegetativo. A água em excesso no solo altera processos químicos e biológicos, limitando a quantidade de oxigênio e acelerando a formação de compostos tóxicos na raiz, além de causar, pela percolação intensa, a remoção de nutrientes e a inibição do crescimento normal da planta. O teor de água ideal varia de acordo com uma série de fatores, mas, principalmente, com o estágio de desenvolvimento da cultura (Soares, 2001). Sousa et al. (2000) ressaltam que a distribuição da 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 a eficiência de uso da água.

A redução de disponibilidade de água no solo representa fator ambiental de efeito limitante ao crescimento, rendimento e qualidade da produção (Hostalácio & Válio, 1984). Muitos processos fisiológicos, como germinação, crescimento e desenvolvimento foliar, acúmulo de fitomassa, tamanho e maturação do fruto, são afetados diretamente, pelo déficit hídrico sendo, conseqüentemente, afetado todo o ciclo da cultura (Meiri et al., 1982; Nerson & Paris, 1984; Mendlinger & Pasternak, 1992; Meiri et al., 1993; Franco et al., 1997).

Com relação à necessidade hídrica da cultura do melão, Hudson et al., (1981) afirmam que a mínima lâmina de irrigação recomendada para a cultura de melão fica em torno de 500 mm. Mancina (1977) verificou que a maior produção foi obtida com aplicações diárias de lâminas correspondentes a 80% da evaporação do tanque classe A. Coelho et al. (1978) aplicando lâminas de água por gotejamento na cultura do melão, obtiveram maior produção com lâminas equivalentes a 75 e 100% da evaporação do tanque classe A, com intervalos de irrigação de 2 dias.

Hernandez (1995) submetendo o meloeiro a estresse hídrico em suas diversas fases fenológicas observou que a supressão hídrica entre 31 e 48 dias após a semeadura (com Ψ_m mínimo de $-76,1$ kPa) aumentou a produtividade para 30.918 Kg ha⁻¹. O autor sugere que o corte da irrigação aos 75 dias após a semeadura pode ser aplicado à essa cultura, pois não resultou em decréscimo significativo no seu rendimento.

Sousa et al, (1999) afirmam que o manejo da água em culturas irrigadas tem como ponto chave decidir como, quando e quanto irrigar. A irrigação localizada, mais precisamente o gotejamento, tem-se mostrado um excelente método para culturas com alta sensibilidade à presença de água nas folhas e nas hastes, como é o caso do meloeiro. Para se determinar o momento da irrigação, podem-se utilizar medidas de avaliação de água no solo, como o turno de irrigação, ou considerar os sintomas de deficiência de água nas plantas. Atualmente, a quantidade de água a ser aplicada é normalmente determinada pela necessidade hídrica da cultura, podendo ser estimada por intermédio da evapotranspiração, ou por meio de tensão de água no solo (Soares, 2001).

Aragão Jr. et al. (1991) estudando o comportamento das cultivares cantaloupenses, Hales Best Jumbo, Honey Dew Green Flesh, Amarelo CAC e Oogon nº 9, submetidas a níveis de umidade de 95, 75 e 55% da água disponível no solo, verificaram que a irrigação baseada no nível de 95% proporcionou maiores pesos médios, diâmetros, comprimentos e produtividade de melão.

3.6. Frequência da irrigação no rendimento do meloeiro

A quantidade d'água e a maneira de como é fornecida às plantas é de suma importância na definição de manejo de uma cultura; erros ou negligências nesses pontos muitas vezes geram insucessos da produção tornando os cultivos economicamente inviáveis (Coelho et al., 2005). Tal relevância condiciona a estimativa destes fatores às condições específicas de cada local, devido, principalmente, as variações climáticas e das características físico-hídricas dos solos envolvidas no processo.

O manejo da irrigação no meloeiro com aplicações de água mais frequentes condiciona o solo a manter-se com ótimo teor de água, favorecendo melhor desenvolvimento da cultura e, conseqüentemente, maior produtividade, (Pinto et al., 1994). O turno de rega ou frequência de irrigação é dado pela razão entre a lâmina líquida de irrigação (LL) e a ETc. Onde LL é a lâmina (mm) a ser repostada a cada irrigação. O seu valor pode ser obtido pela diferença entre o teor de água do solo (cm³ cm⁻³) na capacidade de campo e no ponto de murcha permanente, multiplicado pela profundidade efetiva do sistema (z) radicular (mm) e

pelo fator de variação máxima permissível (f) da disponibilidade de água no solo (decimal) sem causar redução na produtividade da cultura.

Sousa et al. (1999) ao avaliar diferentes freqüências de irrigação no meloeiro cultivado em solo arenoso verificaram que freqüências de irrigação de duas vezes por dia, diária e a cada dois dias, são as recomendadas para o meloeiro sob fertirrigação por gotejamento e que a eficiência do uso da água no meloeiro é maior quando as freqüências de irrigação são maiores. Por outro lado, Sousa et al. (2000), ao estudarem diferentes freqüências de irrigação no rendimento do meloeiro concluíram que maiores produtividades total e comercial foram obtidas quando se aplicou freqüência de irrigação de um dia. As freqüências de irrigação de 3 e 4 dias ou superiores não são recomendadas para o meloeiro cultivado em solo arenoso e quando a água é escassa deve-se utilizar irrigações com freqüência diária.

Aragão Júnior et al. (1991) relacionaram freqüência de irrigação, teor de água no solo e produtividade do meloeiro cultivado em solo arenoso e verificaram que o maior rendimento foi obtido com teor de água no solo próximo da capacidade de campo, o qual foi mantido, com aplicação de água diária.

Do ponto de vista econômico e operacional, nos sistemas de irrigação totalmente automáticos, pode ser adotada a freqüência de aplicação de água de duas vezes por dia. Todavia, para sistemas de irrigação não automático ou semi-automático, é preferível usar a freqüência diária, já que a diferença na eficiência do uso da água é pequena e a operacionalização, nesses casos, é mais complexa (Sousa et al. 1999).

Na literatura, são encontrados estudos sobre a importância do uso da irrigação, destacando o comportamento da cultura do melão quando submetido a níveis de umidade no solo. O meloeiro exige água de forma moderada no solo no período da germinação ao crescimento inicial. Por outro lado, no período de desenvolvimento das três ramas laterais, de floração e no início de frutificação, recomendam-se irrigações mais freqüentes, sendo este o momento de maior exigência em água. Após esse período, durante o crescimento dos frutos, diminui-se gradativamente a freqüência das irrigações e, ao iniciar-se a maturação dos frutos, mantém-se o solo com baixa umidade antes da colheita, garantindo, desta maneira, a qualidade dos frutos (Ferreira & Pedrosa, 1982). Dusi (1992) recomenda para o meloeiro irrigado por gotejamento, no período que vai da sementeira à emergência das plantas, uma freqüência de aplicação de água diária e de baixa intensidade. No período da frutificação, essa freqüência pode ser reduzida, porém com maior intensidade de irrigação.

Ritshel et al. (1994) elevaram a eficiência de uso de água pelo meloeiro irrigado por gotejamento, com a suspensão antecipada da irrigação, ou seja, aos 56 dias após o plantio.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização e caracterização do ambiente experimental

O experimento foi desenvolvido no período de setembro a novembro de 2004, instalado e conduzido em área particular no Distrito de Irrigação do Baixo Acaraú pertencente ao DNOCS e situado na região norte do Estado do Ceará, no trecho final da bacia do Rio Acaraú, abrangendo áreas dos municípios de Acaraú, Bela Cruz e Marco, distando 220 km de Fortaleza, com as coordenadas geográficas 03°05'20" de latitude Sul e 40°03'37" de longitude Oeste do meridiano de Greenwich, e 56,08 m de altitude. O acesso ao perímetro é feito por rodovias pavimentadas partindo da capital pela BR - 222, até a cidade de Umirim, e, em seguida, pela Rodovia CE - 016 (DNOCS, 2004).

O clima da região é, conforme a classificação de Thornthwaite & Mather (1955), do tipo Aw Tropical Chuvoso, que representa clima quente, com precipitação média anual de 900 mm, concentradas nos meses de janeiro a junho, temperaturas: mínima, média e máxima anual de 22,8 °C, 28,1 °C e 34,7 °C, respectivamente. Insolação de 2.650 h ano⁻¹, umidade relativa média anual de 70%, velocidade média dos ventos de 3 m s⁻¹ e evaporação média anual de 1.600 mm. Possui relevo razoavelmente suave, porém, forte declividade longitudinal. Os solos predominantes são da classe dos Podzólicos, Latossolos e Areias Quartzosas, apresentando textura média ou média/leve, muito permeáveis, bem drenados e profundos (DNOCS, 2004).

4.2. Cultura

No experimento foram utilizadas sementes de melão (*Cucumis melo* L), originadas da Petoseed®, var. *inodorus*, cv. F1 10/00 do tipo "amarelo", caracterizado por apresentar alta produtividade, polpa branco-creme, tolerância a raça 1 de oídio, folhas largas, boa cobertura

dos frutos, sendo estes elípticos, com casca levemente enrugada, cavidade interna pequena, uniforme, com °Brix entre 10 e 12° e ciclo relativamente curto (entre 64 e 66 dias) se plantado nas condições climáticas do Nordeste. Bastante difundido na região, sendo à época a mais cultivada e exportada pelos produtores locais.

4.3. Delineamento estatístico experimental e tratamentos

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos ao acaso com vinte tratamentos e três blocos em esquema fatorial 5x4. Os tratamentos foram compostos a partir da combinação dos fatores lâminas de irrigação e frequência de aplicação d'água, cuja descrição desses dois fatores está apresentada, conforme características seguintes:

Fator A – Lâminas de irrigação

- L₁ – 0,6 da Evapotranspiração da Cultura nos sistemas localizados (ET_{cL});
- L₂ – 0,8 da Evapotranspiração da Cultura nos sistemas localizados (ET_{cL});
- L₃ – 1,0 da Evapotranspiração da Cultura nos sistemas localizados (ET_{cL});
- L₄ – 1,2 da Evapotranspiração da Cultura nos sistemas localizados (ET_{cL}); e,
- L₅ – 1,4 da Evapotranspiração da Cultura nos sistemas localizados (ET_{cL}).

Fator B – Frequência de irrigação

- F₁ – Lâmina de irrigação total parcelada em três vezes ao dia;
- F₂ – Lâmina de irrigação total parcelada em duas vezes ao dia;
- F₃ – Lâmina de irrigação total aplicada de uma única vez ao dia; e,
- F₄ – Lâmina de irrigação total aplicada de uma única vez em dias alternados.

A área experimental constou de parcelas experimentais, contendo 60 m² (10 x 6 m), compostas de cinco fileiras de plantas espaçadas em 2 m e 0,25 m entre estas, totalizando 24 plantas por fileira. Cada bloco tinha uma área de 0,12 ha resultando em uma área efetiva de 0,36 ha (Figura 1).

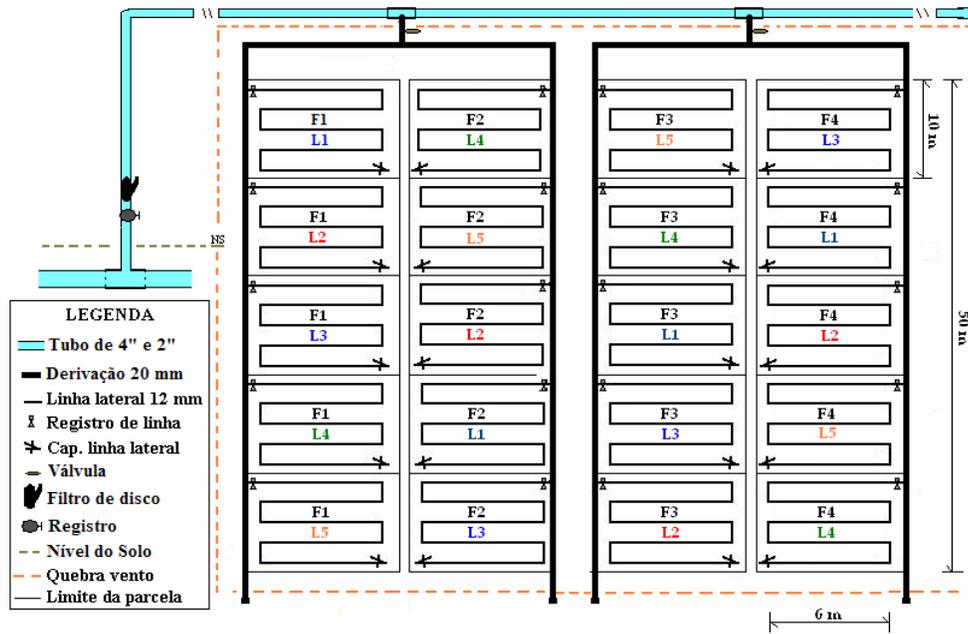


Figura 1. Exposição esquemática do bloco experimental.

Na pesquisa chamou-se de área útil toda a parcela, sendo consideradas bordaduras as duas fileiras mais externas da parcela juntamente com as duas primeiras plantas situadas nas extremidades de cada fileira. Na Figura 2, observam-se detalhes da parcela experimental. Para as análises destrutivas de crescimento, foram utilizadas plantas localizadas nas fileiras adjacentes à linha de planta central. Já nas análises quantitativa e qualitativa da produção, somente as plantas da fileira central. Para as duas situações de análises utilizaram-se apenas as 20 plantas centrais.

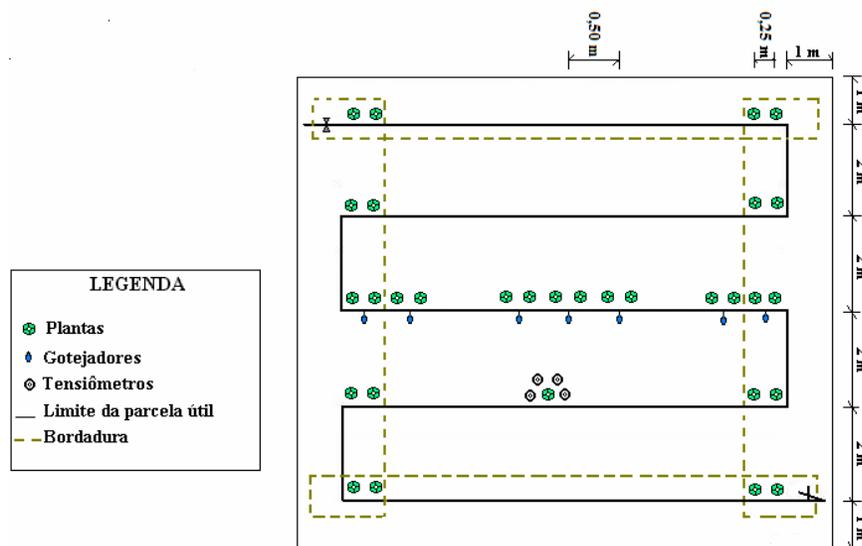


Figura 2: Detalhe da parcela experimental.

4.4. Caracterização do solo da área experimental

Na Tabela 1 estão os parâmetros físico-hídricos determinados para as profundidades de 0,15, 0,25, 0,45 e 0,55 m da superfície do solo. Já na Tabela 2 temos a caracterização química do solo para as camadas de 0,00 – 0,20 e 0,20 – 0,40 m de profundidade, a partir de amostras compostas (cada uma a partir de 10 amostras simples distribuídas aleatoriamente na área) retiradas do campo nas referidas camadas. Estas análises foram realizadas no laboratório de Solos e Água do Departamento de Ciências do Solo da Universidade Federal do Ceará em convênio com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos hídricos – FUNCEME, Fortaleza, CE, conforme metodologias propostas por EMBRAPA (1997).

Os resultados da análise química serviram de base às adubações de fundação e de cobertura ao longo do ciclo da cultura.

Para as amostras de solos coletadas nas profundidades de 0,15, 0,25, 0,45 e 0,55 m foram obtidas as curvas características de retenção d'água no solo, utilizando a câmara de pressão de Richards et al. (1956), através da aplicação de valores de pressão variando de -10 kPa a -1500 kPa, sendo estes limites representativos da umidade na capacidade de campo e no ponto de murcha, respectivamente.

Para o ajuste das curvas características (Figura 3) utilizou-se o modelo empírico descrito por van Genuchten (1980), que correlaciona o estado de energia da água no solo (valores de potencial matricial), e a umidade volumétrica, através da expressão seguinte.

$$\theta = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{\left[1 + (\alpha |\Psi_m|)^n\right]^m} \quad 01$$

Em que:

θ = umidade ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$)

θ_r = umidade residual ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$)

θ_s = umidade saturação ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$)

Ψ_m = potencial matricial (cm.c.a)

α , m e n ($m = 1 - 1/n$) parâmetros do solo gerados pelo ajuste matemático.

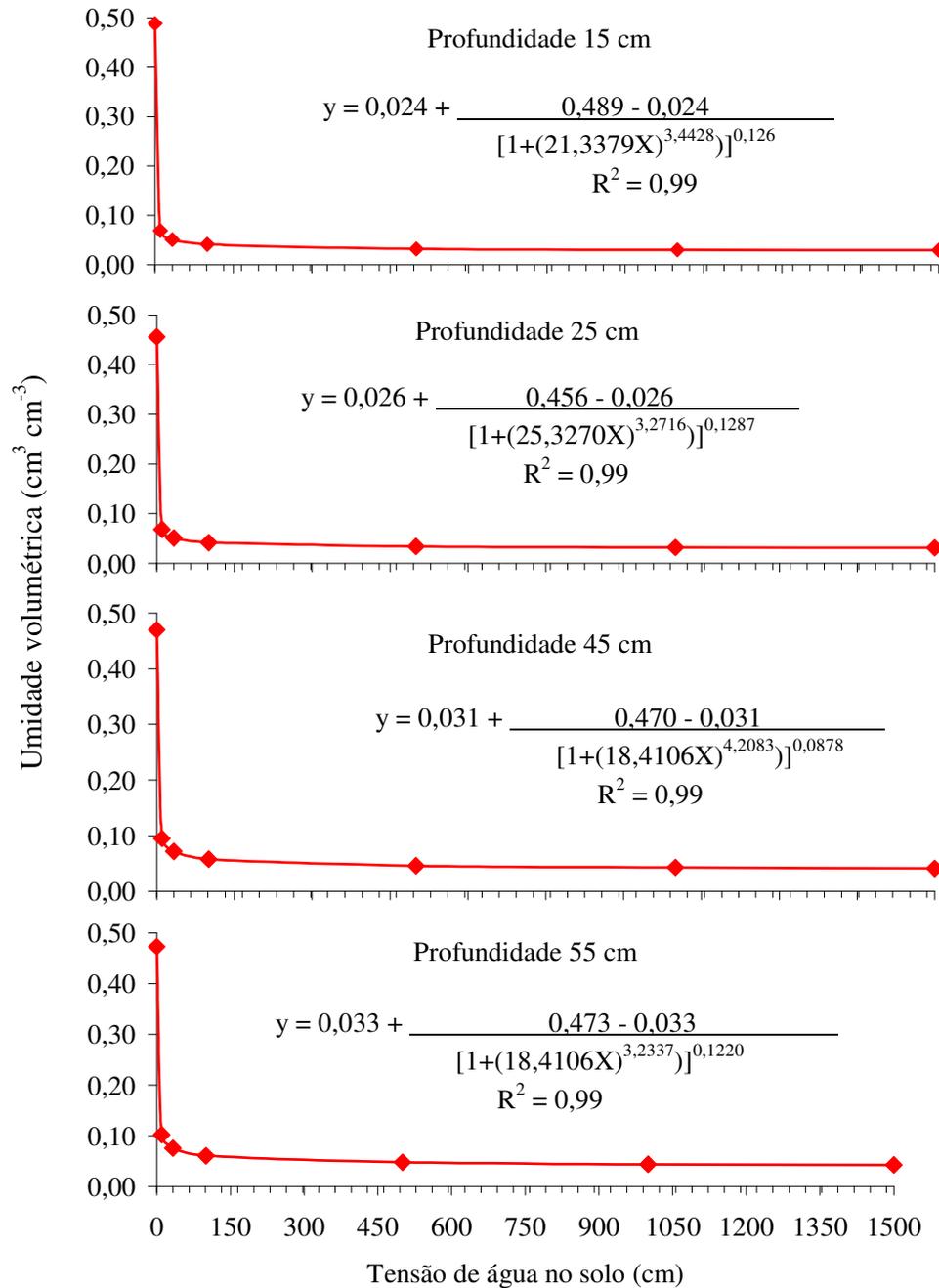


Figura 3. Curvas característica do solo da área experimental aos 0,15, 0,25, 0,45 e 0,55 m de profundidade.

Os parâmetros acima mencionados foram determinados utilizando o software Soil Water Retention Curve – SWRC versão 1.0 por Dourado Neto et al. (1995), considerando a umidade residual de 15 atm.

Tabela 1. Caracterização físico-hídrica do solo da área experimental

Parâmetro	Unidade	Profundidade (m)			
		0,15	0,25	0,45	0,55
Areia Grossa	g kg ⁻¹	690	730	710	610
Areia Fina	g kg ⁻¹	250	220	220	310
Silte	g kg ⁻¹	40	30	40	40
Argila	g kg ⁻¹	20	20	30	40
Argila Natural	g kg ⁻¹	10	10	20	20
Densidade do Solo	g cm ⁻³	1,36	1,42	1,39	1,38
Densidade das Partículas	g cm ⁻³	2,66	2,61	2,62	2,62
Porosidade total	%	49	46	47	47
Capacidade de Campo*	g 100 g ⁻¹	1,82	1,48	1,80	1,90
Ponto de Murcha Permanente*	g 100 g ⁻¹	1,62	1,13	1,50	1,24
Água disponível	g 100 g ⁻¹	0,20	0,35	0,30	0,66
Classe textural		Areia	Areia	Areia	Areia

* As unidades na capacidade de campo e ponto de murcha permanente foram determinadas nos potenciais de -33 kPa e -1500 kPa, respectivamente.

Tabela 2. Caracterização química do solo da área experimental

Parâmetro	Unidade	Camada (m)	
		0,00 – 0,20	0,20 – 0,40
Matéria Orgânica	g kg ⁻¹	3,67	1,22
Cálcio	cmol _c dm ⁻³	1,30	1,10
Magnésio	cmol _c dm ⁻³	1,20	1,00
Cálcio + Magnésio	cmol _c dm ⁻³	2,50	2,10
Alumínio	cmol _c dm ⁻³	0,00	0,00
Potássio	mg dm ⁻³	27,00	17,00
Fósforo	mg dm ⁻³	1,00	1,00
Sódio	mg dm ⁻³	3,00	2,00
Ferro	ppm	3,40	4,10
Cobre	ppm	0,20	0,10
Zinco	ppm	0,50	0,50
Manganês	ppm	3,80	3,80
Condutividade elétrica	dS m ⁻¹	0,08	0,07
pH		6,10	6,00

4.5. Preparo do solo

A área experimental tinha sido desmatada, destocada e limpa, há pouco tempo da montagem do experimento. O preparo do solo constou de uma aração, uma gradagem para

destorroamento do solo, abertura dos sulcos e confecção dos camalhões de plantio com grade enleiradeira na faixa de solo onde foram inseridas as fileiras de plantas (Figura 4).

Por já existir uma área com um plantio de banana no lado dos ventos dominantes da área experimental, plantou-se somente uma linha contínua de sorgo concomitante ao plantio do melão, com objetivo de criar um quebra vento, haja vista, estarem os demais lados do plantio cercados pela mata nativa.

4.6. Plantio

O plantio foi feito em fileiras eqüidistantes em 2 m e os emissores espaçados de 0,50 m (Figura 5A) colocando-se duas covas por emissor distanciadas entre si de aproximadamente 0,25 m (Figura 5B), cada cova continha uma semente a uma profundidade de, aproximadamente, 2 a 3 cm (Figura 5C), totalizando 4 plantas por metro linear (Figura 5D). Este espaçamento era comumente utilizado em áreas de produção do referido Distrito e resulta em uma população de planta de 20.000 plantas ha⁻¹.

As plantas cresceram naturalmente, ou seja, sem nenhuma interferência no sistema de condução de ramos ou desbrotas. E aos 47 dias após semeadura (DAS) as linhas de irrigação foram distanciadas, ficando em torno de 0,10 m do pé da planta, como forma de amenizar a ação do cancro, bastante beneficiado pela combinação: temperaturas altas e umidade elevada do solo.



Figura 4. Vista da área experimental preparada para o plantio.

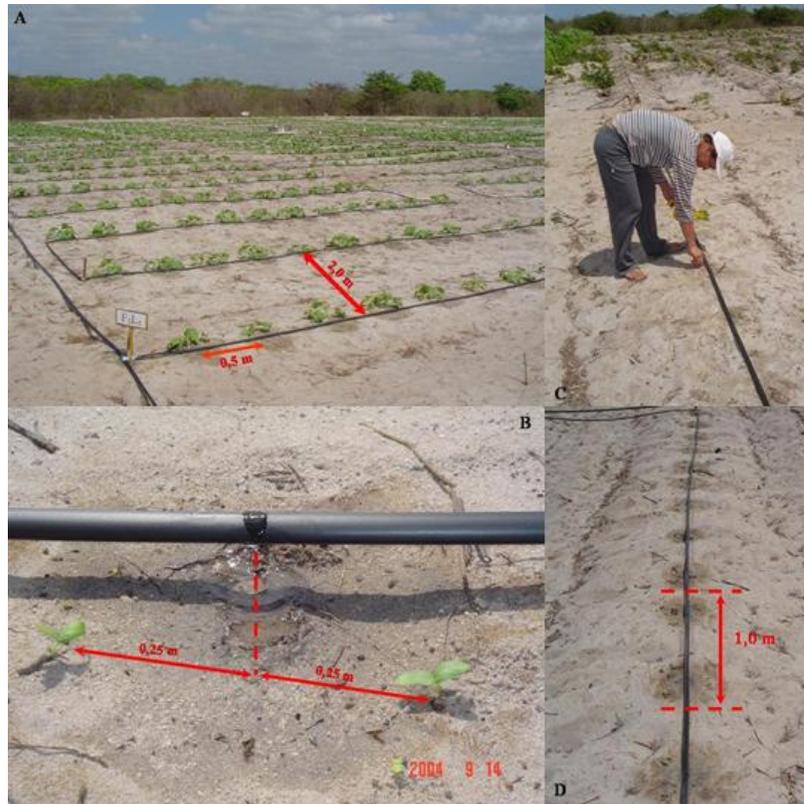


Figura 5. Espaçaamentos utilizados no plantio.

Aos 9 DAS foi realizado replantio em todas as parcelas com mudas produzidas previamente em bandejas apropriadas, cobrindo eventuais falhas e possibilitando a realização das análises anteriormente citadas.

4.7. Tratos culturais

O controle de plantas invasoras deu-se de forma a evitar competições com a cultura do melão sendo as mais freqüentes o capim, a beldroega, além de outras. Logo aos seis dias após o plantio foi feita uma retirada manual de ervas daninhas, especialmente na área do bulbo molhado. Vinte e dois dias após, fez-se uma capina com auxílio de enxada.

Os frutos defeituosos tipo “cabacinha” bem como os doentes foram desbastados ao longo do ciclo e contabilizados em planilha específica. Aos 54 DAS procedeu-se a viragem dos frutos nos três blocos, fazendo giros leves, com a finalidade de expor toda a superfície do fruto à mesma luminosidade, evitando desta forma, a formação de “barriga branca” ou mancha de encosto.

4.8. Controle fitossanitários

As ações fitossanitárias foram de caráter preventivo e/ou curativo, com especial atenção para os agentes: mosca branca (*Bemisia argentifolli*), lagarta minadora (*Liriomyza sativae*) e broca-das-cucurbitáceas (*Diaphania nitidalis sp.*) pelas pertinentes ocorrências e potencial de danos econômicos à cultura do melão na região. Dentre as doenças tiveram incidência ao longo do ciclo as fúngicas cancro das hastes (*Didymella bryoniae*) e o míldio (*Pseudoperonospora cubensis*), as pulverizações eram feitas preferencialmente no período da manhã, como forma de amenizar a ocorrência de morte de insetos polinizadores bem como, diminuir os efeitos nocivos ao aplicador com a manipulação dos agroquímicos. A Tabela 3 traz a relação de todos os agroquímicos utilizados ao longo do ciclo.

4.9. Sistema de irrigação

Adotou-se o sistema de irrigação localizado tipo gotejamento, com emissores na linha, da PLASTO[®], modelo Hidrodrip II, trabalhando a uma pressão média de 150 kPa e vazão nominal de 2,3 L h⁻¹, espaçados de 0,5 m, resultando em um emissor para cada duas plantas, a uma distância de 0,10 m caule (Figura 6A). Os emissores foram previamente avaliados em condições de laboratório e no campo, sob condições normais de operação, a Figura 6B traz a curva vazão versus pressão dos testes em laboratório.

Tabela 3. Relação dos agroquímicos aplicados ao longo do ciclo do meloeiro

Classe	Produto	Princípio ativo	Dose	Unidade
Fungicida	Score	Difenoconazol	30	ml (100 L de água) ⁻¹
Fungicida	Rovral	Iprodiona	3000	g (100 L de água) ⁻¹
Fungicida	Folio Golde	Clorotalonil + metalaxil-M	200	g (100 L de água) ⁻¹
Fungicida	Folpan Agricur 500 PM	Folpete	280	g (100 L de água) ⁻¹
Fungicida	Magnate 500 CE	Imazalil	200	ml (100 L de água) ⁻¹
Inseticida	Trigard 750 PM	Ciromazina	120	g ha ⁻¹
Inseticida	Mospilan	Acetamiprido	250-300	g ha ⁻¹
Inseticida	Decis25 CE	Deltametrina	30	ml (100 L de água) ⁻¹
Inseticida	Sevin 480 SC	Carbaril	190	ml (100 L de água) ⁻¹
Fungicida-Inseticida	Thiobel 500	Cartape	200-250	g (100 L de água) ⁻¹
Acaricida-Fungicida	Mythos	Pirimetanil	200	g (100 L de água) ⁻¹

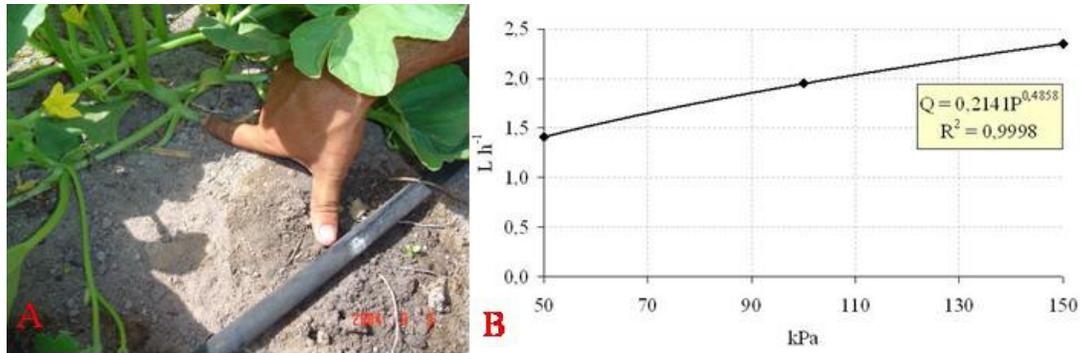


Figura 6. Distancia da linha gotejadora ao caule da planta e a curva Vazão x Pressão do emissor utilizado no experimento.

A condução d'água às plantas das parcelas por bloco foi composta de linhas laterais espaçadas em 2 m, de polietileno, diâmetro nominal 16 mm, PN 250 kPa e 38 m de comprimento (Figura 7A). Estas tiveram uma disposição em forma de “S”, com a finalidade de que um único registro de controle atendesse as cinco linhas laterais que correspondiam à parcela experimental (Figura 7B).

Abastecidas por linhas secundárias de polietileno de 20 mm, PN 400 kPa e linha principal de PVC soldável de 50 mm, PN 400 kPa nos comprimentos máximos de 56 m e 94 m, respectivamente (Figura 7C). O sistema constou ainda, de um filtro de disco de 120 mesh da marca AMIAD[®] de 1 ½ polegadas (Figura 7D), seis válvulas reguladoras de pressão de ³/₄ polegadas, sendo duas para cada bloco (Figura 7E), e todo o conjunto era alimentado através de uma redução feita na adutora de 100 mm existente na área (Figura 7F), obtendo-se assim, a pressão necessária para o funcionamento adequado do mesmo. A pressão de serviço, em todo experimento, para todos os tratamentos foi mantida a 150 kPa, monitorada por um manômetro instalado na entrada d'água no sistema, aferido anteriormente ao experimento (Figura 7G).

4.10. Dotação e manejo de água

A quantidade de água aplicada foi determinada mediante a necessidade de reposição das perdas decorrentes da evapotranspiração da cultura (ET_c), levando-se em conta a irrigação pontual. Sendo a estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o) feita a partir de leituras diretas da evaporação diária através de um tanque evaporímetro Classe “A”. É oportuno ressaltar que a utilização do método do tanque Classe “A”, embora menos preciso do que os métodos diretos de estimativa da evapotranspiração como no caso dos lisímetros, justifica-se pela simplicidade de seu uso e por estar disponível à época aos técnicos e irrigantes do

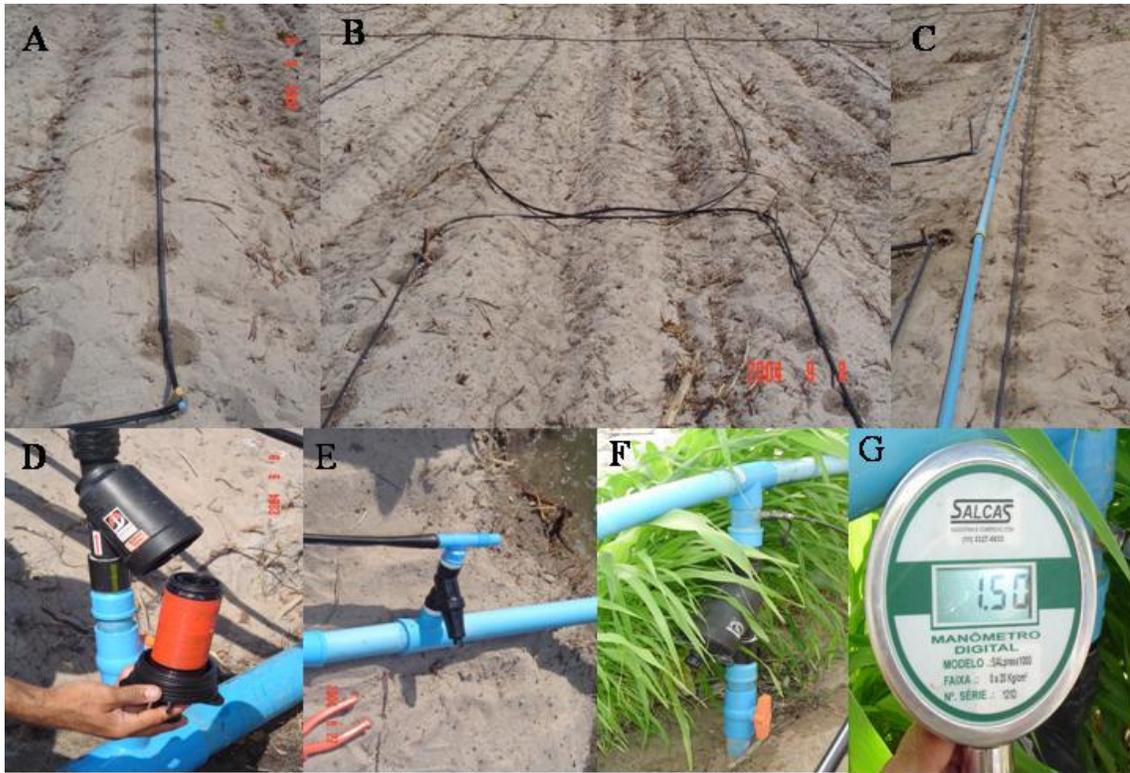


Figura 7. Demonstração dos equipamentos de irrigação.

Distrito. Os níveis d'água aplicados nos tratamentos eram independentes e controlados por registros de linha, conforme o tempo de irrigação.

4.10.1. Descrição do Tanque Classe A

O tanque evaporímetro Classe “A” consiste em uma estrutura circular, com um diâmetro de 121 cm e uma profundidade de 25,5 cm, de aço galvanizado (calibre 22), montado em uma plataforma de madeira aberta e o fundo a 15 cm do nível da terra. Encheu-se com água até 5 cm da borda e não deixou baixar o nível da água mais que 7,5 cm além desta borda. A água foi renovada regularmente para eliminar as impurezas, conforme Doorenbos & Pruitt (1997). A evaporação foi medida com um micrômetro de gancho, assentado sobre um poço tranqüilizador (Bernardo et al., 2005). Na Figura 8, é mostrado um tanque Classe “A”.

Fernandes et al. (2001) encontraram que o requerimento de água da cultura do melão, estimado pelo tanque Classe “A” modificado (tanque reduzido), quando comparado com o obtido por uma estação agrometeorológica automática, através da equação de Penman-Monteith, apresenta correlação da ordem de 0,7646 e concordância de 0,9373, tornando viável a utilização do tanque reduzido para pequenos produtores.



Figura 8. Demonstração do tanque evaporímetro Classe “A”.

4.10.2. Estimativa da evapotranspiração

O plano de manejo da irrigação foi pautado na estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o), basilar no cálculo da ET_c. Para tanto utilizou-se a fórmula:

$$ET_o = ECA \cdot K_p \quad 02$$

Em que:

- ET_o = evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹);
- ECA = evaporação do tanque (mm dia⁻¹)
- K_p = coeficiente do tanque.

Muito embora, sabendo-se que o valor do coeficiente do tanque K_p é decorrente da combinação dos fatores umidade relativa do ar, bordadura do tanque e velocidade do vento, na impossibilidade de obtenção deste último, adotou-se um valor fixo de K_p de 0,72, em virtude dos fortes ventos apresentados e das altas temperaturas observadas no local do

experimento, concordando com a literatura, onde preconiza que para regiões de clima semi-árido, o K_p pode variar de 0,70 até 0,75, aproximando-se mais do primeiro sempre que estas características forem elevadas.

A expressão utilizada no cálculo da evapotranspiração da cultura no local (ET_{cL}) para a irrigação localizada foi:

$$ET_{cL} = ET_o \cdot K_c \cdot FCS \quad 03$$

Em que:

- ET_{cL} = evapotranspiração da cultura no local (mm dia^{-1});
- K_c = coeficiente da cultura;
- FCS = fator de cobertura do solo.

Os dados agrometeorológicos que serviram de base à condução da pesquisa foram oriundos de equipamentos instalados na área experimental como tanque Classe “A”, pluviômetros, medidores de temperatura do ar e do solo. Estes últimos forneciam valores diários de temperatura máxima e mínima do ar e através de termômetros de solo instalados às profundidades verticais de 15 cm tínhamos as temperaturas do solo. Em todos os equipamentos as leituras eram feitas até as 8:00 h da manhã.

Em decorrência da falta de valores de coeficientes de cultivo K_c do meloeiro específicos para o Distrito de Irrigação, adotou-se os valores médios de 0,50, 0,80, 1,0 e 0,70, recomendados por Doorenbos & Kassam (1994) e Doorenbos & Pruitt (1997), referentes aos períodos de desenvolvimento vegetativo, floração, frutificação e maturação, respectivamente.

O fator de cobertura do solo FCS ou fator de sombreamento foi calculado segundo recomendações de Hernandez (1995), o qual preconiza medir com régua milimetrada, as dimensões dos ramos do meloeiro no sentido transversal às linhas de plantio, dividindo o valor encontrado pelo espaçamento da cultura entre fileiras de plantas.

Na pesquisa optou-se em fazer as medições nas parcelas de tratamentos L_3 , ou 100% da ET_{cL} , considerada lâmina padrão e numa frequência de aplicação de água diária, em períodos alternados de 7 dias. A escolha do tratamento se deu devido ser o que melhor se assemelha a situação operacional existente no Distrito.

4.10.3. Tempo de aplicação de água

O tempo de aplicação de água baseou-se nos conceitos da necessidade de reposição hídrica à cultura, em consonância com a hidráulica do sistema localizado, gerando uma planilha específica de operacionalização das irrigações desenvolvida no sistema Excel (Anexo 1), que fornecia o tempo de irrigação em minuto.

O tempo de aplicação d'água, utilizado na diferenciação dos tratamentos adotados, de acordo com o nível e a frequência de irrigação, foi determinado pela seguinte expressão.

$$T_{IRRIGAÇÃO} = \frac{\frac{ET_{cL} \cdot F_L \cdot A_p \cdot 60}{q_{gotejador}} \times Freq}{Ef} \times N_{gotejadores} \quad 04$$

Em que:

$T_{IRRIGAÇÃO}$	=	tempo de irrigação, em min;
ET_{cL}	=	evapotranspiração local da cultura, em mm dia ⁻¹ ;
F_L	=	fator lâmina de irrigação (0,6, 0,8, 1,0, 1,2 e 1,4 da ET_{cL});
A_p	=	área ocupada pela planta, em m ² ;
$Freq.$	=	fator frequência de aplicação de água;
$q_{gotejador}$	=	vazão do gotejador, em L h ⁻¹ ;
Ef	=	eficiência do sistema;
N	=	número de gotejadores.

Os valores da vazão do gotejador por planta, a eficiência do sistema de aplicação (95%), o número de gotejadores por planta, área ocupada por planta (0,5 m²) e os fatores de desenvolvimento da planta (K_c) foram inerentes à hidráulica do sistema e à cultura utilizada.

Durante o período de aplicação dos tratamentos não houve precipitações.

4.10.4. Irrigação

Antes do semeio elevou-se à área experimental à capacidade de campo. Após o plantio e no dia seguinte, aplicou-se 3 h de irrigação contínua; nos dias subsequentes foram aplicadas 2 h de irrigação diária (1 h pela manhã e a outra à tarde), de modo a elevar a umidade do solo

à capacidade de campo, permitindo assim o aumento no diâmetro do bulbo úmido, exceto aos 7 dias após semeadura (DAS) em que optou-se por dar um estresse (sem irrigação) para favorecer o desenvolvimento das raízes, prática essa bastante utilizada na região. A partir de então, as irrigações foram efetuadas conforme os tratamentos.

As lâminas de irrigação decorrentes da necessidade evapotranspirométrica da cultura (ETc) em cada tratamento eram confirmadas pela tensão em que a água estava retida nas partículas do solo (potencial mátrico) e da dinâmica de água no perfil de interesse (0,55 m).

Para monitorar estes fatores optou-se por instalar, na lâmina de irrigação padrão (100% da ETc) de cada bloco, uma bateria de tensiômetro (Figura 9), resultando para toda área experimental doze baterias contendo cada, quatro tensiômetros nas distâncias verticais de 0,15, 0,25, 0,45 e 0,55 m, totalizando 48 medidores de tensão, radialmente distribuídos a 0,10 m em relação à planta. As leituras foram feitas diariamente até às 8 horas e antes do início da irrigação.

A média das leituras dos tensiômetros instalados a 0,15 m de profundidade indicativa de que a lâmina aplicada e a frequência de aplicação, atendeu ao valor de tensão d'água no solo de - 30 kPa, considerado crítico para o meloeiro. Tanto os tensiômetros instalados a 0,15 m como nas demais profundidades, serviram para quantificar a água armazenada no solo, e sua correlação entre a água aplicada e a demanda evaporativa da cultura.

As leituras fornecidas pelos tensiômetros em valor de potencial mátrico (ψ_m) da água no solo eram transformadas de acordo com a descrição a seguir:

$$\psi_m = -12,6 (AHg) + Ac + Ai \quad 05$$

Em que:

- ψ_m = potencial mátrico de água no solo (cm.c.a);
- AHg = altura da coluna de mercúrio (cm);
- Ac = altura da cuba de mercúrio a superfície do solo (cm); e
- Ai = altura de instalação do tensiômetro (cm).

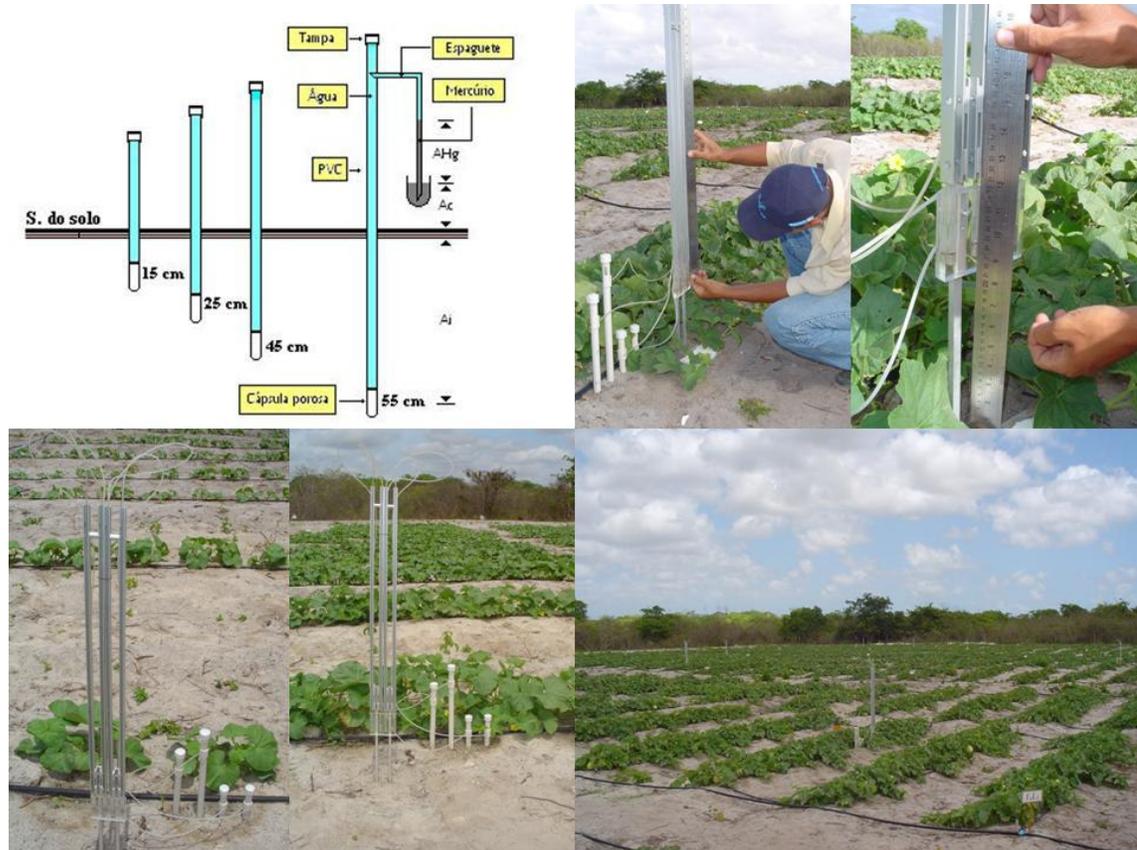


Figura 9. Detalhe de instalação da bateria de tensiômetro.

4.11. Adubação

Em virtude da baixa fertilidade e da classe textural arenosa da maioria dos solos do Distrito de Irrigação, confirmado na análise do solo da área experimental (Tabelas 1 e 2) a adubação de fundação constou da incorporação, por ocasião do preparo do solo para o plantio, do equivalente a 18.000 kg ha⁻¹ de esterco bovino e 1.562,50 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT de 67%), prática muito utilizada na região.

Devido a problemas no fornecimento do adubo granulado MAP (Monoamôniofosfato), este só foi aplicado aos 8 DAS na quantidade de 360 kg ha⁻¹, ou seja, 20 g por cova, o que corresponde a 360 x 0,11 kg de N ha⁻¹ e 360 x 0,48 de P₂O₅ ha⁻¹.

As adubações eram realizadas manualmente fazendo entre as plantas uma fenda onde se colocava o adubo e cobria com a areia removida. As quantidades totais afora a fundação (cobertura) e a aplicação do MAP foram:

Nitrogênio = 58 kg ha⁻¹; Potássio = 188 kg ha⁻¹, nas formas de uréia e sulfato de potássio, respectivamente, aplicados em duas vezes iguais uma aos 25 dias e a outra aos 40 DAS.

Com intuito de melhorar a qualidade e resistência do fruto pós-colheita optou-se em aplicar ao longo do ciclo e de forma foliar, o composto WUXAL, cálcio em suspensão, na quantidade total em toda a área efetiva de 280 mL.

4.12. Colheita

No experimento foram realizadas três colheitas em intervalos não equidistantes e sempre que os frutos atingiam o ponto de maturação fisiológica que para a variedade era representado pela coloração amarelo intenso e teor de açúcar em torno de 12 °Brix, obtido com auxílio de um refratômetro digital portátil. A primeira colheita ocorreu no 66° dia após a semeadura (DAS), sete dias depois foi realizada a segunda e três dias após esta a terceira e última colheita, com a retirada completa de todos os frutos.

4.13. Características avaliadas no experimento

4.13.1. Características de crescimento da parte aérea

A análise de crescimento da parte aérea foi avaliada através da retirada de 1 (uma) planta de cada parcela, em competição plena, nos 27°, 41° e 55° dias após a semeadura (DAS), a partir de plantas localizadas nas duas fileiras adjacentes à fileira central. As características avaliadas foram: número de folhas (NF), área foliar (AF), matéria seca da parte aérea (MSPA).

a) Número de folhas (NF)

Na contagem das folhas foram consideradas as verdes e inteiramente distendidas.

b) Área foliar (AF)

A área foliar total das plantas foi estimada através da técnica do uso de um fator de correção, preconizada por Benincasa (1988). As folhas vivas e inteiramente distendidas foram

destacadas das hastes, cujos limbos foram separados do pecíolo, obtendo-se ao final a área foliar total da planta em cm^2 .

c) Matéria seca da parte aérea (MSPA)

Cada planta amostrada foi subdividida em hastes (caules), folhas, pecíolo e flores e, em seguida, estes órgãos foram devidamente acondicionados em sacos de papel e posteriormente levados à estufa de circulação forçada de ar a 65°C , onde foram secos até atingirem massa constante.

4.13.2. Produção e componentes da produção

Depois de detectado o nível ótimo de maturação (indicadores a campo do ponto de colheita: sólidos solúveis, firmeza da polpa, cor e aspecto da casca) dos frutos foi feita a colheita. A colheita foi feita com uso de uma faca mantendo o pedúnculo com 1 a 3 cm de comprimento. A cada colheita e para todas as parcelas experimentais, os frutos foram pesados e medidos, sendo então avaliados nos seguintes aspectos:

- a) Produção de frutos: estimou-se a produtividade média (kg ha^{-1}) de cada tratamento;
- b) Número de frutos por planta: foi determinado a partir da divisão do número total de frutos por parcela pela quantidade de plantas. O número de frutos comercializáveis foi obtido pela contagem dos frutos da área útil de cada parcela que se enquadram dentro dos padrões de qualidade do mercado;
- c) Peso médio: os valores médios foram obtidos pela soma dos valores obtidos em cada colheita dividida pelo número de frutos; e
- d) Diâmetros dos frutos: através de medições diretas dos frutos no sentido longitudinal e transversal.

Os valores do número, massa média e produtividade total de frutos destinado aos diferentes mercados (externo e interno) e refugo, serviram como base para a determinação do número, produtividade comercial e total dos frutos em t ha^{-1} .

4.13.3. Classificação do melão quanto ao mercado

Ao final de cada colheita, os frutos foram levados ao galpão de embalagem, selecionados, pesados e determinado à produtividade total, sendo classificados inicialmente quanto ao destino comercial em mercado externo, interno e refugo e depois quanto ao tipo, de acordo com o número de frutos que comporta uma caixa (Figura 10). Em primazia deu-se preferência à classificação dos frutos destinados à exportação, os não enquadrados nesta, foram selecionados para os mercado interno e refugo. Os frutos que não se ajustaram aos padrões de classificação anterior foram definidos como granel para o mercado interno.

A classificação foi realizada de acordo com as normas internacionais referentes aos padrões para o melão, como a FFV – 23, da Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (UM/ECE), que estabelecem como requisitos mínimos para o melão ser consumido *in natura*: estar intacto; sadio; limpo; de aparência fresca; isento de pragas e danos causados por estas, firme; isento de umidade externa anormal; isento de odor e/ou sabor estranho e suficientemente desenvolvido e em estágio de maturação satisfatório – índice de refração da polpa correspondente à pelo menos 9º Brix, para suportar as condições de transporte e manuseio, de modo que chegue ao local de destino em condições satisfatórias (Menezes et al., 2000).

Frutos com presença de injúrias causadas por bactérias e vírus foram considerados refugos.



Figura 10. Classificação dos frutos destinados aos mercados externo, interno e refugo.

4.13.4. Qualidade e vida útil pós-colheita dos frutos

Ao término da primeira colheita, foram amostrados dois frutos, por parcela, um para análise no dia da colheita e o outro 30 dias depois (vida útil pós-colheita). As análises laboratoriais foram realizadas com a finalidade de se obter os teores de sólidos solúveis totais (°Brix), firmeza da polpa e perda de peso. As avaliações foram realizadas no Laboratório de Irrigação da Faculdade de Tecnologia Centec – Sobral do Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC.

Na seleção dos frutos teve-se cuidados em não escolher os portadores de imperfeições, facilmente detectáveis (ferimentos mecânicos, rachaduras, atacados por patógenos, etc.).

a) Teor de sólidos solúveis totais (°Brix)

Os testes de sólidos solúveis totais foram feitos com os frutos completamente maduros, onde foi retirada uma fatia longitudinal de aproximadamente 3 cm de espessura, sem casca e sem sementes, sendo parte desta colocada em um liquidificador para homogeneizar a amostra e em seguida determinou-se o °Brix, utilizando um refratômetro digital, com correção automática de temperatura.

b) Firmeza da polpa

Já os testes que especificam a firmeza da polpa (textura), foram realizados com auxílio de um penetrômetro manual com pluger de 8 mm de diâmetro, a partir de frutos previamente seccionados longitudinalmente em quatro partes (fatias) eqüidistantes, sendo a medida feita na posição mediana da face lateral de, pelo menos, duas fatias. As leituras em libras (lb) foram convertidas em Newton (N), multiplicando o valor encontrado pelo fator 4,45 (Filgueiras et al., 2000), onde 1 (Hum) N corresponde a 1 libra x 4,445 (McCollum, et al., 1989).

c) Perda de peso do fruto

Os frutos selecionados foram analisados após permanência em prateleira sob temperatura ambiente em torno de 28 °C, e umidade relativa do ar variando de 70 a 80% nos 30 dias de armazenamento. A análise de perda de peso foi mediante ao cálculo da diferença do

peso inicial do fruto, momento em que iniciou a contagem do tempo e aquele obtido 30 dias depois (Costa, 1999).

4.14. Análise estatística

Os efeitos dos fatores lâmina de irrigação e frequência de aplicação de água sobre as variáveis estudadas, geraram dados que foram interpretados mediante a análise de variância simples teste “F” e regressão, com auxílio do software SISVAR. Por serem fatores quantitativos realizou-se análise de regressão polinomial (linear, quadrática e cúbica), objetivando correlacionar o modelo matemático que melhor se ajuste (Ferreira, 2000 e Ribeiro Júnior, 2001).

Em virtude, da ausência de normalidade dos dados e pela a não homogeneidade estatística nas variâncias das diferentes amostras, optou-se em transformar os dados das variáveis número de folhas, área foliar, matéria seca da parte aérea em $\log X$, matéria seca do pecíolo, flores, folhas e caule, número de frutos para o mercado externo, peso médio dos frutos para mercado interno, produção para mercado externo e interno em $\sqrt{X + 1}$, número de frutos não comercial, número de frutos para o mercado interno, produção não comercial, em arco seno de X , sendo esta última transformação a que melhor se adequou e validou a análise de variância, apresentando maior normalidade dos dados, homogeneidade das variâncias e um CV menor que os dados originais dos respectivos tratamentos (Ferreira, 2000).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Temperatura do ar e do solo

A temperatura do ar durante a aplicação dos tratamentos apresentou uma variação de 21 a 37,5°C, com médias no período de 22,38°C, 29,07°C e 35,76°C, respectivas às temperaturas mínimas (T_{mín.}), médias (T_{méd.}) e máximas (T_{máx.}). Valores extremos dentro do limite possível para germinação das sementes 15°C e 40°C (Brandão Filho & Vasconcellos 1998); próximos ao ideal para fase de crescimento e desenvolvimento do meloeiro, 25°C e 35°C (Silva et al., 2003) e médios dentro da faixa ótima recomendada por Pedrosa (1997) para atividade intensa de insetos polinizadores que é de 28 a 30°C. Desta forma, muito provavelmente as temperaturas registradas, tenham favorecido a diminuição do ciclo da cultura bem como, elevado a concentração de sólidos solúveis totais nos frutos, concorrendo para uma maior aceitação destes no mercado. Como visto, tais valores de temperaturas satisfazem as condições de máxima produção com esta olerícola e casam com relatos de Siviero & Gallerani (1993), ao afirmarem que o melão é, entre as cucurbitáceas, a mais exigente em temperaturas elevadas, principalmente durante o período noturno.

Quanto à temperatura do solo, observa-se pouca variabilidade ao longo do experimento, com um valor médio de 29,49°C, bem acima do valor mínimo, que é de 18°C, segundo a literatura abaixo deste valor à planta tem dificuldades na abertura das flores e pode ter seu crescimento paralisado, todavia, a temperatura ideal para germinação das sementes no solo é de 18°C. Na Figura 11, temos a variação de temperaturas do ar e do solo, durante a aplicação dos tratamentos.

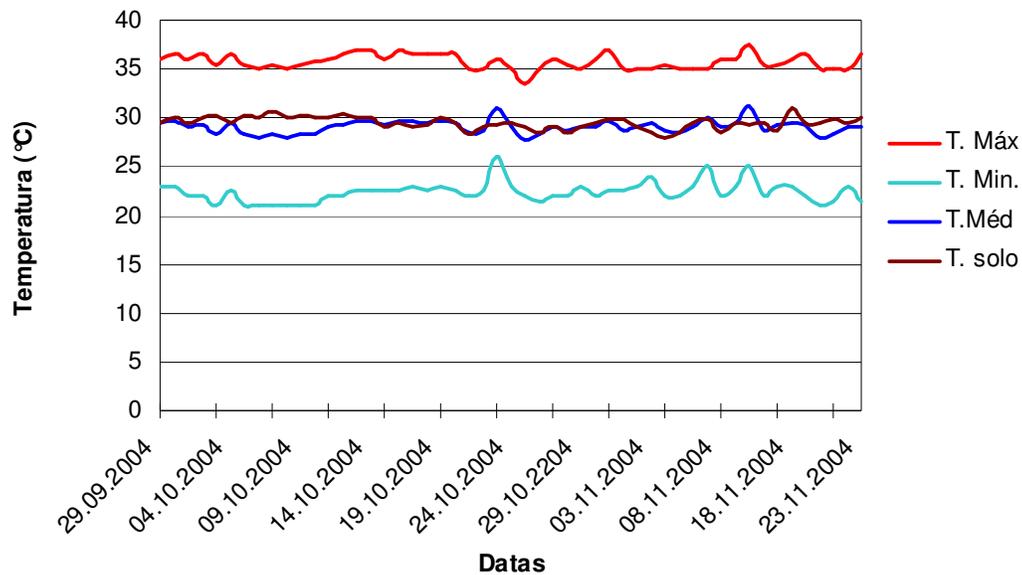


Figura 11 Variação das temperaturas do ar mínimas (T_{mín}), médias (T_{méd}) máximas (T_{máx}) e do solo, com médias ao longo do ciclo de 22,38°C, 29,07°C, 35,76°C e 29,49°C, respectivamente.

5.2. Manejo da água

O manejo da água teve por base dados da evaporação (Ev) diária coletados através de um tanque Classe “A” instalado na área experimental e trabalhados em planilhas no sistema Excel que diferenciavam os níveis de irrigação L₁, L₂, L₃, L₄ e L₅ equivalentes a 60%, 80%, 100%, 120% e 140% da evapotranspiração da cultura no sistema localizado, combinados a 4 frequências de aplicação desta água. O que resultou ao longo do ciclo nas lâminas totais de 159,41; 211,92; 266,19; 319,10 e 372,38 mm, respectivamente (Figura 12).

Observa-se na Figura 12 que os diferentes níveis de água aplicados tiveram comportamentos semelhantes e amplitudes literalmente equidistantes no decorrer do período, com valores máximos aos 50 e mínimos aos 57 DAS em as todas lâminas estudadas, correspondendo a uma variação média de 102,01%. Ainda nos níveis de água avaliados verifica-se uma redução constante de tendência linear na quantidade d’água requerida a partir dos 58 DAS, que representa o início do estágio de maturação da cultura, de 22,1%; este valor confirma citações de Marouelli et al. (2003), os quais especificam que nesta fase há uma sensível queda da necessidade de água pela cultura da ordem de 20 a 30%. Tal comportamento

reflete a eficiência no manejo de aplicação dos níveis de água testados e nos permite admitir que a utilização das planilhas foi consistente e por demais prática.

Quando se analisa a variação da ET_c ao longo dos dias de aplicação dos tratamentos nos diversos fatores de cobertura do solo (FCS) nota-se (Tabela 4) que os menores requerimentos, média de $4,58 \text{ mm dia}^{-1}$ deu-se na fase inicial para um FCS de 0,17 e a partir dos 56 DAS, fase de maturação da cultura nos FCS de 0,56 e 0,60. É importante frisar que nesta primeira fase o meloeiro apresenta pouco desenvolvimento da parte aérea, ficando seu requerimento hídrico, segundo Marouelli et al. (2003), a cargo, sobretudo, da evaporação do solo, da umidade superficial, da frequência e da demanda evaporativa da atmosfera, enquanto que na fase final essa redução de ET_c muito provavelmente seja devido ao processo natural de senescência. A fase de frutificação que compreendia o período de 42 a 55 DAS foi a que apresentou em média os maiores valores de ET_c , $6,34 \text{ mm dia}^{-1}$.

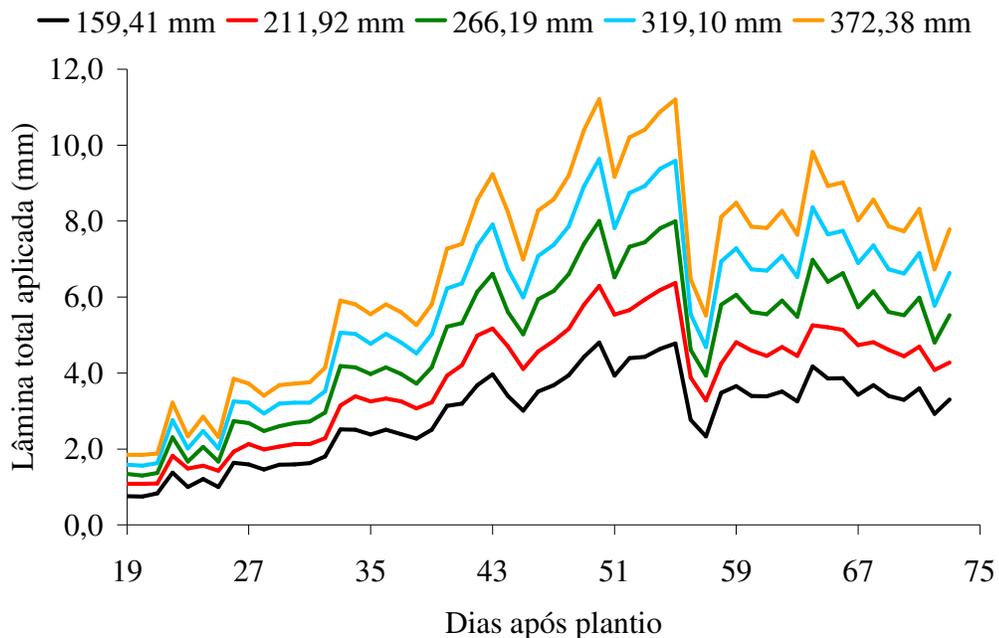


Figura 12. Variação das lâminas d'água aplicadas durante o experimento.

Tabela 4. Evapotranspiração do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, em diferentes fatores de cobertura do solo durante o período de aplicação dos tratamentos

Fator de cobertura	0,17						
Dias após semeadura	19	20	21	22	23	24	25
ETc (mm dia ⁻¹)	3,66	3,64	3,79	6,39	4,67	5,16	4,67
Fator de cobertura	0,22						
Dias após semeadura	26	27	28	29	30	31	32
ETc (mm dia ⁻¹)	5,88	5,79	5,26	5,69	6,05	5,82	6,39
Fator de cobertura	0,34						
Dias após semeadura	33	34	35	36	37	38	39
ETc (mm dia ⁻¹)	5,89	5,83	5,55	5,83	5,59	5,24	5,82
Fator de cobertura	0,47						
Dias após semeadura	40	41	42	43	44	45	46
ETc (mm dia ⁻¹)	5,24	5,36	6,18	6,68	5,69	5,05	5,97
Fator de cobertura	0,51						
Dias após semeadura	47	48	49	50	51	52	53
ETc (mm dia ⁻¹)	5,73	6,12	6,91	7,46	6,51	6,08	6,80
Fator de cobertura	0,56						
Dias após semeadura	54	55	56	57	58	59	60
ETc (mm dia ⁻¹)	6,93	6,61	4,74	3,93	3,33	4,92	5,14
Fator de cobertura	0,60						
Dias após semeadura	61	62	63	64	65	66	67
ETc (mm dia ⁻¹)	4,77	4,42	4,67	4,31	5,53	5,05	5,10
Fator de cobertura	0,60						
Dias após semeadura	68	69	70	71	72	73	
ETc (mm dia ⁻¹)	4,54	4,86	4,46	4,36	4,72	3,81	

5.3. Avaliação do crescimento e desenvolvimento

5.3.1. Número de folhas por planta

Verifica-se, pelas análises de variância (Tabela 5), não ter havido efeito isolado ($p < 0,01$) dos fatores lâmina de irrigação (L) e frequência de aplicação de água (F) sobre o número de folhas por planta (NF) aos 27, 41 e 55 dias após semeadura (DAS). A relação interativa (L x F) não resultou em diferença significativa, indicando que o efeito das lâminas de irrigação sobre o número de folhas do meloeiro independe da frequência de aplicação da água.

Tabela 5. Resumo das análises de variância da variável número de folhas do meloeiro var. inodoro do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação e frequência de aplicação de água em função de dias após semeadura

Causa de variação	GL	Quadrados médio		
		27 DAS ¹	41 DAS ¹	55 DAS ¹
Lâmina de irrigação (L)	4	0,05 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,08 ^{NS}
Frequência de aplicação (F)	3	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,05 ^{NS}
Interação L X F	12	0,04 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,03 ^{NS}
Bloco	2	0,22**	0,02 ^{NS}	0,05 ^{NS}
Resíduo	38	0,03	0,03	0,06
CV	(%)	13,35	10,34	14,02
Médias observadas ²				
Lâmina de irrigação		----- Unidade planta ⁻¹ -----		
L ₁ (159,41 mm)		23,67	37,33	64,67
L ₂ (211,92 mm)		25,25	44,75	73,92
L ₃ (266,19 mm)		25,00	51,83	66,25
L ₄ (319,10 mm)		26,83	52,67	55,25
L ₅ (372,38 mm)		20,00	47,83	42,17
dms		10,14	19,55	44,96
Frequência de aplicação		----- Unidade planta ⁻¹ -----		
F ₁ (3 vezes ao dia)		22,60	47,27	47,80
F ₂ (2 vezes ao dia)		24,40	45,13	75,53
F ₃ (1 vez ao dia)		26,00	47,00	55,20
F ₄ (dias alternados)		23,60	48,13	63,27
dms		8,51	16,40	37,73

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F¹ dados transformados em log (NF); ² médias originais.

De acordo com as médias (Tabela 5), o número de folhas aumentou no período de 27 aos 55 DAS, de 23,67 para 64,67 folhas planta⁻¹ na menor lâmina aplicada (159,41 mm), gerando um ganho de 173,22%; seguindo o mesmo raciocínio e para a mesma amplitude foram registrados incrementos de 192,74, 165,00, 105,90 e 110,83% quando se aplicou as lâminas totais de 211,92, 266,19, 319,10 e 372,38 mm, respectivamente, evidenciando que o déficit hídrico não ocasiona redução do número de folhas da planta. Por outro lado, o excesso de água concorre para diminuição destas; conforme os percentuais de aumento, o número de folhas acumulada no tratamento de maior suprimento hídrico, foi 62,41% menor que o valor obtido com a aplicação de 159,41 mm de água.

Credita-se este maior ganho no número de folhas obtido na menor lâmina, ser devido a grande incidência de folhas emergidas no período correspondente ao intervalo entre a 2ª e 3ª avaliações (dos 42 aos 55 DAS), visto que dos 27 aos 41 DAS as plantas irrigadas com uma lâmina de 372,83 mm, obteve a maior emergência de folhas, cerca de 27,83 folhas em 14 dias, ou seja, a cada dia emergia 1,99 folhas, enquanto na lâmina de 159,41 mm emergiu 13,67

folhas no mesmo período ou 0,98 folhas por dia (Figura 13). Por outro lado, dos 42 aos 55 DAS às plantas irrigadas com L₁ (159,41 mm) apresentaram a segunda maior emergência de folhas, 1,95 folhas por dia enquanto na L₅ (372,83 mm) as plantas, não induzidas pelo estresse hídrico, deixaram de emitir novas folhas, fato justificado por estas plantas terem começado o florescimento e frutificação primeiro que as demais. Esta justificativa fica mais plausível ao se observar o comportamento do número de folhas durante todo período de avaliação, ou seja, dos 27 aos 55 DAS, onde se nota que o número de folhas emitidas por dia foi em média 1,46, 1,74, 1,47, 1,01 e 0,79 para as plantas irrigadas com L₁, L₂, L₃, L₄ e L₅, respectivamente.

Ao que se refere à frequência de aplicação de água, nota-se pela Tabela 5, que na época de formação e enchimento dos frutos (55 DAS), a F₂ (Lâmina de irrigação total parcelada em duas vezes ao dia) foi a mais eficaz em produzir folhas, chegando a produzir 75,53 folhas por planta, esta frequência também apresenta a maior variação entre a 1ª e 3ª avaliações sendo de aproximadamente 209%; por outro lado na época inicial do desenvolvimento da planta (27 DAS), quando aplicado à lâmina de irrigação total em uma única vez, produziu maior número de folhas (26 folhas/planta); ao passo em que o maior ganho de folhas no período da 1ª e 2ª avaliações foi registrado na frequência F₁ (Lâmina parcelada em três vezes ao dia), pelo comportamento é possível afirmar que a produção de folhas é indiferente à forma de como se aplica a água.

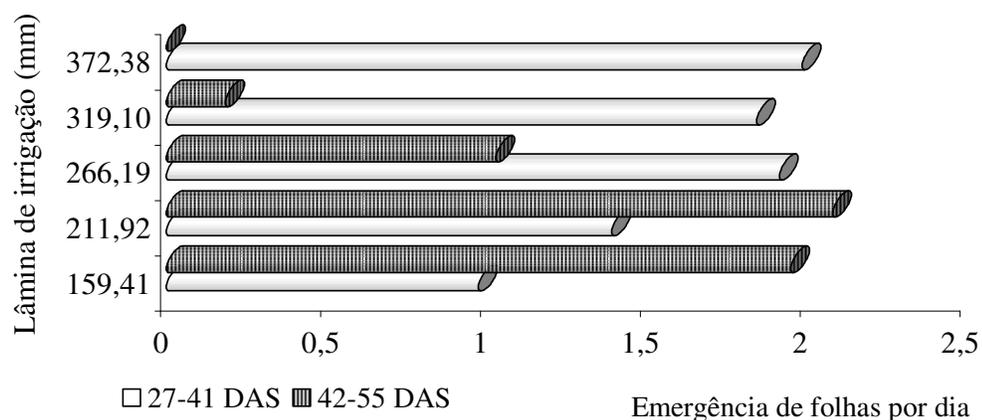


Figura 13. Número de folhas emergidas por dia no meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação.

5.3.2. Área foliar

Conforme o resumo da análise de variância, apresentado na Tabela 6, ocorreu efeito da lâmina (L) na área foliar do meloeiro apenas aos 41 DAS ao nível de 1% de probabilidade. Na frequência de aplicação de água não se verificou influência em nenhuma época de amostragem, assim como na interação L x F.

Segundo o modelo de regressão obtido para os 41 DAS (Figura 14), a área foliar cresceu quadraticamente com o aumento da lâmina de irrigação, havendo um crescimento de 2975,60 cm²/planta no tratamento de menor lâmina (L₁ = 159,41 mm) até 5380,99 cm² planta⁻¹ na lâmina de 372,38 mm, representando um incremento de 80,84%. A partir do ponto de máxima área foliar 5579,02 cm²/planta alcançado com uma lâmina de 326,41 mm até a maior lâmina estudada, registra-se um leve decréscimo de 3,55% na área foliar (AF).

Tabela 6. Resumo das análises de variância da variável área foliar do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação e frequência de aplicação de água em função de dias após semeadura

Causa de variação	GL	Quadrados médio		
		27 DAS ¹	41 DAS ¹	55 DAS ¹
Lâmina de irrigação (L)	4	0,12 ^{NS}	0,14**	0,03 ^{NS}
Frequência de aplicação (F)	3	0,02 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,05 ^{NS}
Interação L X F	12	0,08 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,04 ^{NS}
Bloco	2	0,24**	0,01 ^{NS}	0,02 ^{NS}
Resíduo	38	0,05	0,04	0,07
CV	(%)	6,37	5,60	7,05
Médias observadas ²				
Lâmina de irrigação		cm ² planta ⁻¹		
L ₁ (159,41 mm)		2748,36	3130,48	4784,65
L ₂ (211,92 mm)		2346,79	4025,39	5175,38
L ₃ (266,19 mm)		2732,71	5316,97	6099,56
L ₄ (319,10 mm)		2797,78	5801,43	5564,37
L ₅ (372,38 mm)		1734,15	5255,91	4236,72
Dms		1225,22	2414,98	3902,88
Frequência de aplicação		cm ² planta ⁻¹		
F ₁ (3 vezes ao dia)		2390,59	4771,54	4058,10
F ₂ (2 vezes ao dia)		2286,27	4449,71	6191,28
F ₃ (1 vez ao dia)		2560,61	4393,87	5009,84
F ₄ (dias alternados)		2650,36	5209,01	5429,33
dms		1028,32	2026,87	3275,65

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F
¹ dados transformados em log (AF); ² médias originais.

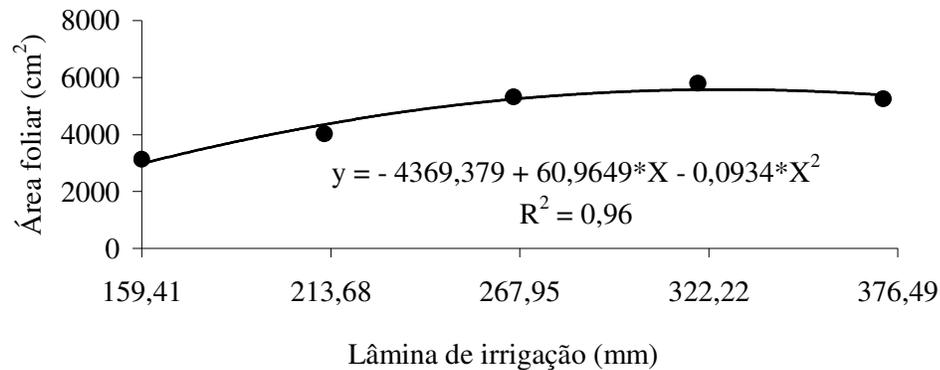


Figura 14. Área foliar do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, em função da lâmina de água, aos 41 dias após semeadura (DAS).

Nas demais épocas de avaliações, 27 e 55 DAS, nota-se pelas médias contidas na Tabela 6 que aos 27 DAS a maior área foliar obtida foi nas plantas irrigadas com L₄, crescendo diariamente cerca de 103,62 cm²/planta, enquanto que no maior suprimento hídrico o crescimento diário foi de 64,23 cm²/planta, um decréscimo entre as lâminas L₄ e L₅ de 38,01%; ao se comparar o tratamento de maior suprimento hídrico com o de maior déficit hídrico, nota-se que neste último a área foliar foi 1,58 vezes maior que na primeira condição. Aos 55 DAS, a área foliar obtida com a lâmina equivalente 100% da evapotranspiração local (266,19 mm), foi a maior com 6099,55 cm²/planta superando a L₅ em 30,54%. Enquanto que nas duas medições anteriores os maiores valores foram observados na lâmina L₄ (319,10). Ao contrário do que ocorreu com a área foliar dos 27 aos 41 DAS, o aumento diário da área foliar dos 42 aos 55 DAS foi decrescente a medida que aumentava o suprimento de água para as plantas, se dos 27 aos 41 DAS, as plantas apresentavam um incremento diário, nas lâminas L₁, L₂, L₃, L₄ e L₅, de 27,29, 119,90, 184,59, 214,55 e 251,55 cm² na área foliar, respectivamente, dos 42 aos 55 DAS, as plantas das lâminas L₄ e L₅ chegaram a ser nulo, e em L₁, L₂ e L₃, houve um crescimento diário de 118,15, 82,14 e 55,90 cm²/planta, respectivamente (Figura 15). Observa-se também na Figura 15, maior crescimento diário da área foliar dos 27 aos 41 DAS, obtidos em todas as lâminas de irrigação exceto na lâmina de 159,41 mm.

De forma análoga à variável número de folhas, a frequência de aplicação d' água total em duas vezes ao dia (F₂) foi a que obteve melhor performance em área foliar no estágio de formação e enchimento dos frutos, chegando a 6191,28 cm²/planta. Já o menor valor para esta característica ocorreu quando se aplicou a lâmina de irrigação total parcelada em três vezes ao dia (F₁), sendo de 4058,10 cm²/planta, na mesma época.

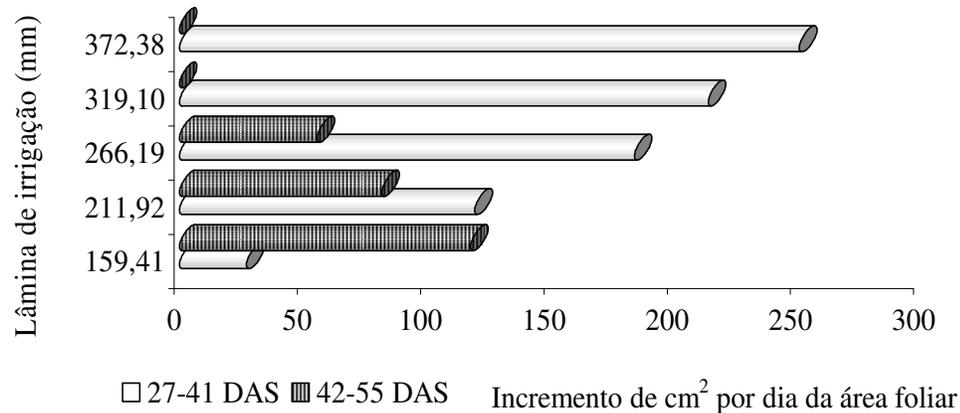


Figura 15. Aumento diário da área foliar do meloeiro var. *inodoro* do tipo "amarelo" cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação

5.3.3. Matéria seca

Nas Tabela 7, 8 e 9 estão às análises de variância sobre o acúmulo de matéria seca da parte aérea (MSPA) e suas partições, matéria seca do pecíolo (MSP), das flores (MSFL), do caule (MSC) e de folhas (MSFH) nas diferentes épocas de avaliação.

5.3.3.1. Matéria seca da parte aérea

Verifica-se pela análise de variância (Tabela 7), não ter havido efeito significativo ($p < 0,01$) tanto de lâminas, quanto de frequência de aplicação da água sobre o acúmulo de matéria seca da parte aérea (MSPA) nas diferentes épocas de avaliação, assim como, sem efeito interativo dos fatores.

De acordo com as médias (Tabela 7), a matéria seca da parte aérea aumentou de 12,20 para 22,35 g planta⁻¹, na menor lâmina (159,41 mm) dos 27 aos 55 DAS, resultando num incremento de 83,20%; analogamente, verificamos ganhos na MSPA da ordem de 90,84%, 94,36%, 92,17%) e 100,57% quando foram aplicados os volumes totais de 211,92, 266,19, 319,10 e 372,38 mm, respectivamente. Nota-se desta forma que o déficit hídrico não prejudicou a acumulação de matéria seca da parte aérea da planta. Por outro lado, o excesso de água aplicada representado aqui pelas lâminas L₄ e L₅ interferiu negativamente na MSPA dos 42 aos 55 DAS apresentando respectivamente decréscimos de 8,56 e 28,68%.

Nota-se que a lâmina considerada ideal 266,19 mm ou 1,0 ET_{C_L} foi a que apresentou melhor inversão no que concerne a produção de matéria seca da parte aérea, superando as demais lâminas

nas avaliações de 27 e 55 DAS com os valores respectivos de 13,80 e 26,82 g planta⁻¹, chegando a produzir no intervalo entre a 1ª e 2ª medições um total acumulado de 12,20 g planta⁻¹ nos 14 dias do intervalo, correspondendo a um ganho real de 0,87 g planta⁻¹dia⁻¹. Contudo, experimenta no período subsequente, 41 a 55 DAS, queda neste ganho passando para 0,06 g planta⁻¹.

A lâmina de maior déficit hídrico 159,41 mm apresentou o menor incremento de matéria seca na amplitude total de avaliação sendo de 83,20%. Já a lâmina de 211,92 mm, a exemplo da lâmina 266,19 mm, teve aumento na matéria seca da parte aérea nos dois intervalos de tempo, sendo de 9,16 e 2,55 g planta⁻¹ para o período de 27 aos 41 DAS e de 42 aos 55 DAS, respectivamente, o que equivale a 0,65 e 0,18 g planta⁻¹dia⁻¹ (Figura 16). Já dos 42 aos 55 DAS as plantas irrigadas com L₄ e L₅ (319,10 e 372,38 mm) deixaram de acumular matéria seca, fato justificado por estas plantas terem começado o florescimento e frutificação primeiro que as demais e muito provavelmente translocaram o incremento destinado à matéria seca para os frutos.

Tabela 7. Resumo das análises de variância da variável matéria seca da parte aérea do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação e frequência de aplicação da água em função de dias após semeadura

Causa de variação	GL	Quadrados médio		
		27 DAS ¹	41 DAS ¹	55 DAS ¹
Lâmina de irrigação (L)	4	0,14 ^{NS}	0,10 ^{NS}	0,04 ^{NS}
Frequência de aplicação (F)	3	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,06 ^{NS}
Interação L X F	12	0,08 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,04 ^{NS}
Bloco	2	0,28**	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}
Resíduo	38	0,07	0,04	0,07
CV	%	25,34	16,07	20,53
Médias observadas ²				
Lâmina de irrigação		----- g planta ⁻¹ -----		
L ₁ (159,41 mm)		12,20	16,53	22,35
L ₂ (211,92 mm)		12,89	22,05	24,60
L ₃ (266,19 mm)		13,80	25,99	26,82
L ₄ (319,10 mm)		12,99	27,31	24,97
L ₅ (372,38 mm)		8,97	25,24	18,00
dms		6,97	11,62	18,72
Frequência de aplicação		----- g planta ⁻¹ -----		
F ₁ (3 vezes ao dia)		12,01	23,81	17,54
F ₂ (2 vezes ao dia)		12,05	21,93	28,34
F ₃ (1 vez ao dia)		12,38	22,67	23,66
F ₄ (dias alternados)		12,25	25,29	23,85
dms		5,86	9,76	15,71

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F¹ dados transformados em log (PA); ² médias originais.

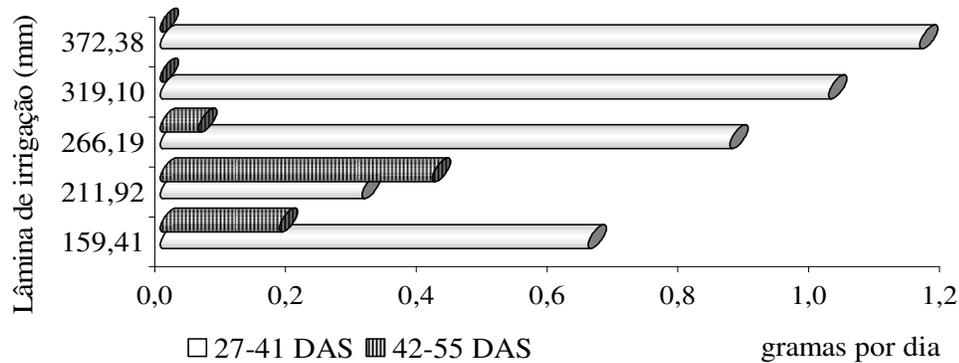


Figura 16. Aumento diário da matéria seca da parte aérea do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação.

A aplicação da lâmina de irrigação total parcelada em duas vezes ao dia foi a que apresentou maior acúmulo de matéria seca da parte aérea (Tabela 7) aos 55 DAS, produzindo $28,34 \text{ g planta}^{-1}$, enquanto que a aplicação d'água fracionada em três vezes ao dia (F_1) alcançou o menor rendimento com $17,54 \text{ g planta}^{-1}$. Concordando com Ferreira & Pedrosa (1982) ao relatarem que o meloeiro exige água de forma moderada no solo no período da germinação ao crescimento inicial. Após esse período, durante o crescimento dos frutos, diminui-se gradativamente a frequência das irrigações e, ao iniciar-se a maturação dos frutos, mantém-se o solo com baixa umidade antes da colheita, garantindo, desta maneira, a qualidade dos frutos. Os dados de matéria seca da parte aérea obtida neste experimento foram maiores que os de Farias et al (2003), em todas as lâminas utilizadas por eles.

5.3.3.2. Matéria seca do pecíolo e das flores

De acordo com a análise de variância (Tabela 8), não houve efeito dos fatores lâminas (L), frequência de aplicação de água (F), e na interação destes, sobre o acúmulo de matéria seca do pecíolo (MSP) e das flores (MSFL) nas três épocas avaliadas, exceto aos 41 DAS para o primeiro fator. Segundo as médias obtidas (Tabela 8), a matéria seca do pecíolo passou de 1,69, 2,41 e $2,70 \text{ g planta}^{-1}$ na menor lâmina (159,41 mm), para 1,87, 3,94 e $3,55 \text{ g planta}^{-1}$, no ponto de máxima produção de matéria seca do pecíolo, correspondente a lâmina padrão de 100% da evapotranspiração local da cultura (ET_{cL}), ou 266,19 mm; esse aumento favoreceu um incremento de 10,65, 63,48 e 31,48%, aos 27, 41 e 55 DAS, respectivamente, evidenciando que o déficit hídrico ocasiona redução do crescimento da planta.

Tabela 8. Resumo das análises de variância da variável matéria seca do pecíolo e flores do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, irrigado com diferentes lâminas e diferentes frequência de aplicação da água em diferentes épocas

Causa de variação	GL	Quadrados médio					
		Pecíolo			Flores		
		27 DAS ¹	41 DAS ¹	55 DAS ¹	27 DAS ¹	41 DAS ¹	55 DAS ¹
Lâmina de irrigação (L)	4	0,07 ^{NS}	0,42*	0,10 ^{NS}	0,002 ^{NS}	0,002 ^{NS}	0,004 ^{NS}
Frequência de aplicação (F)	3	0,01 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,19 ^{NS}	0,002 ^{NS}	0,001 ^{NS}	0,005 ^{NS}
Interação L X F	12	0,07 ^{NS}	0,08 ^{NS}	0,18 ^{NS}	0,001 ^{NS}	0,001 ^{NS}	0,001 ^{NS}
Bloco	2	0,34**	0,08 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,007**	0,001 ^{NS}	0,002 ^{NS}
Resíduo	38	0,06	0,14	0,23	0,001	0,001	0,003
CV	%	15,57	17,79	24,72	3,38	2,88	5,21
Médias observadas ²							
Lâmina de irrigação		----- g planta ⁻¹ -----					
L ₁ (159,41 mm)		1,69	2,41	2,70	0,09	0,15	0,11
L ₂ (211,92 mm)		1,77	3,02	2,80	0,07	0,13	0,17
L ₃ (266,19 mm)		1,87	3,94	3,55	0,08	0,19	0,15
L ₄ (319,10 mm)		1,82	4,19	3,48	0,10	0,16	0,10
L ₅ (372,38 mm)		1,29	4,14	2,61	0,04	0,20	0,08
dms		0,97	1,83	2,59	0,08	0,08	0,14
Frequência de aplicação		----- g planta ⁻¹ -----					
F ₁ (3 vezes ao dia)		1,60	3,71	2,32	0,10	0,15	0,09
F ₂ (2 vezes ao dia)		1,70	3,30	3,55	0,05	0,17	0,18
F ₃ (1 vez ao dia)		1,67	3,39	2,91	0,07	0,18	0,10
F ₄ (dias alternados)		1,77	3,75	3,33	0,09	0,15	0,13
dms		0,81	1,53	2,18	0,07	0,07	0,12

NS= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F. ¹ dados transformados em $\sqrt{X + 1}$; ² médias originais.

Por sua vez, o excesso de água também prejudicou o crescimento; conforme as médias, a matéria seca dos pecíolos acumulada no tratamento de maior suprimento hídrico (372,38 mm), aos 27 e 55 DAS é 31,02 e 26,48% menor que a MSP alcançada com a lâmina padrão.

Com relação à matéria seca das flores (MSFL), segundo as médias observadas, nota-se que aos 27 DAS o maior acúmulo de matéria seca se deu na lâmina de 319,10 mm (0,10 g planta⁻¹), aos 41 DAS na lâmina de maior suprimento hídrico (0,20 g planta⁻¹) e aos 55 DAS na lâmina de 211,19 mm (0,17 g planta⁻¹); demonstrando que as plantas irrigadas com uma lâmina de 372,38 mm (L₅), antecipam a sua floração, visto que, essas plantas dos 27 aos 41 DAS, a MSFL cresceram 0,011 g planta⁻¹ ao dia, enquanto as irrigadas com L₁, L₂, L₃ e L₄, aumentaram neste mesmo período 0,004, 0,004, 0,007 e 0,004 g planta⁻¹ ao dia, respectivamente.

Pela Figura 17A observa-se que do período de 27 até 41 DAS, a medida que aumentou o suprimento hídrico mais gramas por dia as plantas ganharam em relação a matéria seca do pecíolo, contrariamente ao período dos 42 aos 55 DAS, que apenas na lâmina de 159,41 mm verificou incremento diário de MSP. Na matéria seca das flores, o incremento de matéria seca diário foi maior nas lâminas L₅ e L₃ e as demais lâminas mantiveram um ganho idêntico dos 27 aos 41 DAS (Figura 17B), já dos 42 aos 55 DAS, apenas as plantas irrigadas com a lâmina de 211,92 mm apresentou aumento diário da matéria seca das flores.

5.3.3.3. Matéria seca das folhas e do caule

De acordo com a análise de variância dos dados de matéria seca das folhas (MSFH) aos 27, 41 e 55 DAS (Tabela 9), não houve efeito, significativo em nível de 1% de probabilidade, para as lâminas de irrigação e frequência de aplicação de água, assim como na interação. Observa-se pela Tabela 9 que nas avaliações de 27 e 55 DAS o maior acúmulo de matéria seca das folhas se deu nas plantas irrigadas com a lâmina de 266,19 mm, que corresponde a 100% da evapotranspiração local da cultura (ET_{cL}); nota-se também que até aplicação deste nível de fornecimento d'água o acúmulo

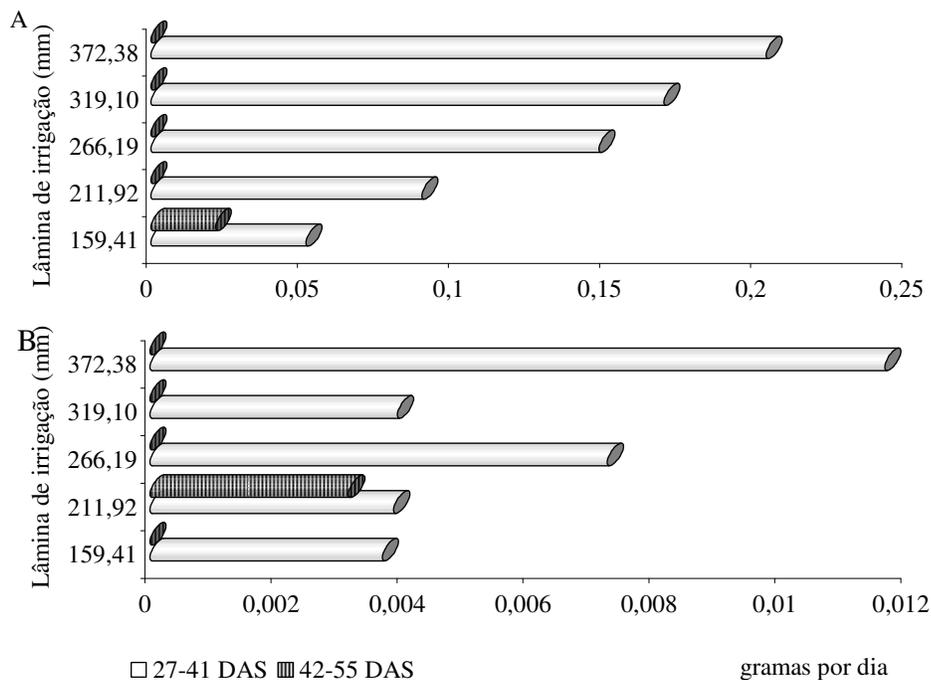


Figura 17. Aumento diário da matéria seca do pecíolo (A) e das flores (B) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação.

de matéria seca foi crescente nas três épocas avaliadas, enquanto que nas frações de 1,2 e 1,4 ET_{C_L} houve um decréscimo dos 41 aos 55 DAS, provavelmente, devido as plantas irrigadas com esses volumes d'água terem entrado mais cedo no processo de senescência, visto que o maior índice de emissão de flores nestes tratamentos foram alcançados aos 41 DAS.

Na matéria seca do caule (MSC), também se observa efeito não significativo para os fatores lâminas de irrigação, frequência de aplicação de água e para a interação L x F. Porém nota-se nas médias que apenas em L₁ e L₂, lâminas de menor suprimento hídrico, o acúmulo de matéria seca foi crescente nas três épocas avaliadas, apresentando na L₁ um incremento de 48,01 e 26,17% dos 27 aos 41 e dos 42 aos 55 DAS, respectivamente; na L₂ o aumento foi de 81,70% e 13,19% respectivos aos mesmos períodos. Nas lâminas de 266,19 mm (L₃), 319,10 mm (L₄) e 372,38 mm (L₅), observou-se um acréscimo na MSC apenas entre os 27 e 41DAS, de 92,44, 126,77 e 211,27% para L₃, L₄ e L₅, respectivamente (Tabela 9).

Tabela 9. Resumo das análises de variância da variável matéria seca das folhas e caule do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água em diferentes épocas

Causa de variação	GL	Quadrados médio					
		Folha			Caule		
		27 DAS ¹	41 DAS ¹	55 DAS ¹	27 DAS ¹	41 DAS ¹	55 DAS ¹
Lâmina de irrigação (L)	4	0,57 ^{NS}	1,45 ^{NS}	0,78 ^{NS}	0,24 ^{NS}	0,45 ^{NS}	0,36 ^{NS}
Frequência de aplicação (F)	3	0,01 ^{NS}	0,19 ^{NS}	1,14 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,06 ^{NS}	0,76 ^{NS}
Interação L X F	12	0,45 ^{NS}	0,30 ^{NS}	0,88 ^{NS}	0,16 ^{NS}	0,10 ^{NS}	0,26 ^{NS}
Bloco	2	1,43**	0,23 ^{NS}	0,16 ^{NS}	0,89**	0,17 ^{NS}	0,19 ^{NS}
Resíduo	38	0,35	0,61	1,27	0,19	0,27	0,55
CV	%	20,88	20,86	29,61	22,75	19,83	29,94
Médias observadas ²							
Lâmina de irrigação		----- g planta ⁻¹ -----					
L ₁ (159,41 mm)		7,41	9,51	13,89	3,02	4,47	5,64
L ₂ (211,92 mm)		7,88	13,15	15,11	3,17	5,76	6,52
L ₃ (266,19 mm)		8,41	15,25	16,79	3,44	6,62	6,33
L ₄ (319,10 mm)		7,97	15,94	15,68	3,10	7,03	5,70
L ₅ (372,38 mm)		5,51	14,27	11,23	2,13	6,63	4,08
Dms		3,99	6,73	11,39	2,06	3,20	5,01
Frequência de aplicação		----- g planta ⁻¹ -----					
F ₁ (3 vezes ao dia)		7,39	14,01	11,20	2,92	5,94	3,93
F ₂ (2 vezes ao dia)		7,41	12,61	17,35	2,89	5,84	7,27
F ₃ (1 vez ao dia)		7,46	13,17	15,05	3,18	5,93	5,60
F ₄ (dias alternados)		7,49	14,70	14,57	2,91	6,69	5,82
Dms		3,35	5,65	9,57	1,72	2,69	4,21

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F

¹ dados transformados em $\sqrt{X + 1}$; ² médias originais.

Observa-se na Figura 18 que o incremento diário de matéria seca das folhas em todo período avaliado foi maior que o do caule e que dos 27 aos 41 DAS as plantas diariamente acumularam mais matéria seca, tanto das folhas como do caule, à medida que acrescentava a lâmina de irrigação (Figura 18), o mesmo não ocorrendo no período de 42 aos 55 DAS, onde se verificou decréscimo no incremento diário da matéria seca, apresentando ligeiro aumento da MSFH somente até a lâmina de 266,19 mm (Figura 18A) enquanto que na MSC esse ganho só foi registrado até o nível d'água anterior (211,92 mm), Figura 18B. Em face disto, infere-se que os fotoassimilados produzidos pela planta do meloeiro são translocados para as folhas enquanto, dreno principal, e depois com o aparecimento dos frutos, estes tem primazia pelos fotoassimilados.

Conforme Taiz & Zeiger (2004), a expansão ou alongamento celular, é um processo dependente do turgor, portanto, é extremamente sensível à disponibilidade de água no solo para as plantas; assim, a restrição hídrica limita não só o tamanho, mas também o número de folhas; fatos evidenciados na presente pesquisa. Ademais, segundo esses autores, as folhas desenvolvem uma cutícula mais grossa para reduzir a perda de água por transpiração. Estas medidas aumentam a eficiência de uso de água (EUA) pela planta, como pode ser constatado

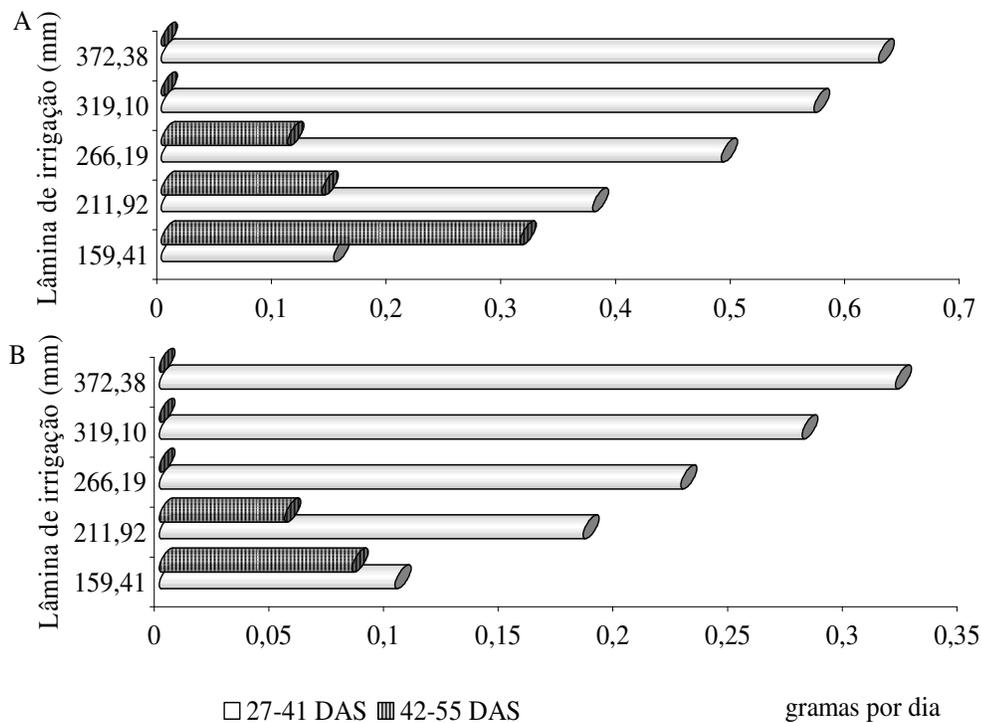


Figura 18. Aumento diário da matéria seca das folhas (A) e do caule (B) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação.

posteriormente, pela relação inversa entre lâmina de água fornecida às plantas e o valor correspondente obtido para EUA. Segundo Bergamaschi (1999), a baixa disponibilidade de água no solo pode provocar redução da área foliar, por secamento ou queda das folhas, uma tentativa da planta reduzir a perda de água por transpiração, aumentando a eficiência de uso da água; todavia, isto resulta em queda da fotossíntese total, que por sua vez reduz a taxa de crescimento e a produção da planta.

5.4. Avaliação dos componentes de produção

5.4.1. Número de frutos

Para as características avaliadas inerentes ao número de frutos observam-se efeitos das lâminas de irrigação e frequência de aplicação da água no número total de frutos (NTF), número de frutos comercializáveis (NFC), número de frutos não comercializáveis (NFNC), número de frutos para o mercado externo (NFME) e mercado interno (NFMI).

5.4.1.1. Número total de frutos

De acordo com a Tabela 10, nota-se que o número total de frutos sofreu influência das lâminas de irrigação (L) e frequência de aplicação da água (F) a 1% de probabilidade, não havendo, no entanto, efeito significativo da interação L x F, revelando a não dependência destes fatores.

Tabela 10. Resumo da análise de variância da variável número total de frutos do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água

Fonte de variação	GL	Quadrado médio
		Número total de frutos
Lâmina (L)	4	70641666,67**
Linear	1	267183109,71**
Quadrática	1	13246161,45 ^{NS}
Cúbica	1	1277169,77 ^{NS}
Desvio	38	860225,72 ^{NS}
Frequência (F)	3	39688888,89**
Inter L x F	12	20397222,22 ^{NS}
Bloco	2	7350000,00 ^{NS}
Resíduo	38	9455263,16
CV	%	19,97

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

Pela equação obtida na regressão, significativa ao nível de 0,01 de probabilidade (Figura 19A), verifica-se que o número total de frutos foi afetado pelo déficit hídrico. Ao estimar os valores através da regressão para cada nível de irrigação aplicado, obteve-se uma média geral de 15.400 frutos ha^{-1} , sendo o máximo de 18.383 frutos ha^{-1} para a lâmina de 372,38 mm (L_5) e o mínimo de 12.422 frutos ha^{-1} na menor lâmina aplicada (159,41 mm). O acréscimo da L_5 quando comparada a L_1 foi de 47,98%.

De acordo com a regressão incrementos de 50 mm no fornecimento de água proporciona acréscimos, comparativos a lâmina L_1 , de 11,27% resultando em 1.399 frutos ha^{-1} ou de 28 frutos por hectare (0,23%) para cada aumento unitário de água na lâmina aplicada.

Através do modelo de regressão (Figura 19B) o número total de frutos aumentou de 13.825 frutos ha^{-1} , lâmina fracionada em 3 vezes ao dia (F_1), para 16.808 frutos ha^{-1} quando esta era aplicada de uma única vez ao dia (F_3), gerando um ganho de 21,58%, ou de 2.983 frutos ha^{-1} . Já a aplicação d'água em dias alternados (F_4) apresentou declínio de 7,34% em relação à frequência (F_3).

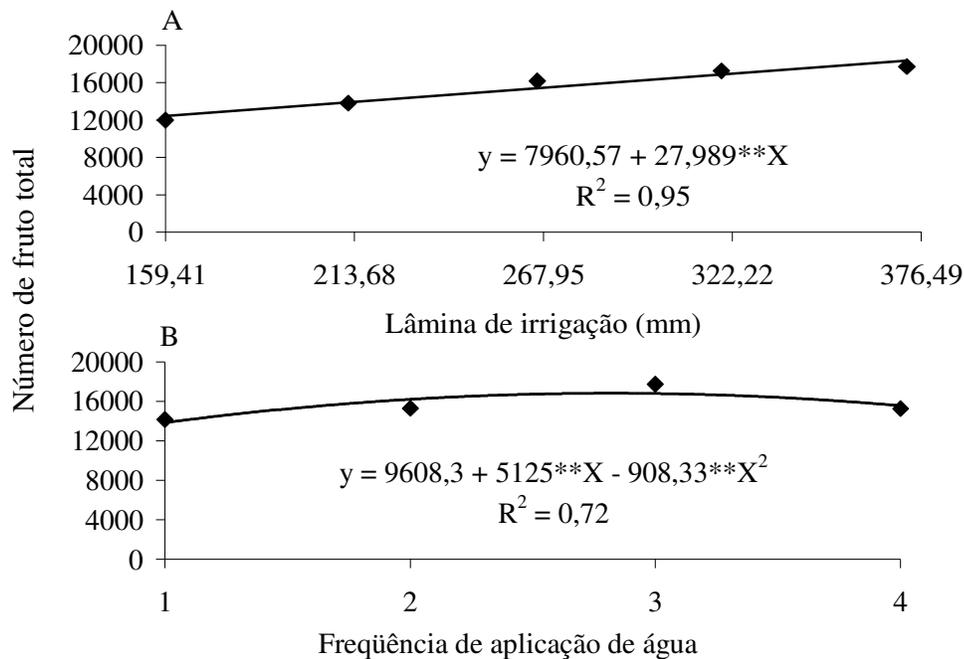


Figura 19. Curvas de regressão para número total de frutos (NTF) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação (A) e frequência de aplicação da água (B).

5.4.1.2. Número de frutos comercializáveis e não comercializáveis

Analogamente ao número de frutos totais, o número de frutos comercializáveis (NFC) e não comercializáveis (NFNC) também sofreram efeitos das lâminas de irrigação, ao nível de 0,01 de probabilidade (Tabela 11). O fator frequência de aplicação de água e a interação L x F não interferiram em ambas as variáveis.

O número de frutos comercializáveis aumentou linearmente com o incremento hídrico fornecido às plantas. Com base na equação de regressão (Figura 20A), observa-se que houve acréscimos de 18,0, 36,59, 54,73 e 72,99%, para as lâminas L₂, L₃, L₄ e L₅, respectivamente, em relação a L₁. Pelo modelo matemático obtido apresentado na Figura 20A, houve um aumento de 0,34% (36 frutos ha⁻¹) por incremento unitário de mm na lâmina de irrigação e de 17,13% (1399 frutos ha⁻¹) por acréscimos de 50 mm no volume d'água aplicado comparativamente ao menor suprimento hídrico (L₁).

Andrade et al (2005) avaliando produção de melão Cantaloupe com diferentes tipos de cobertura do solo e lâminas de irrigação, no município de Mossoró, RN, tiveram um número de frutos comercializáveis, em solo descoberto, de 17.475 frutos por hectare, valor este superado neste experimento (18.148 frutos por hectare) quando se aplicou a maior lâmina de irrigação (372,38 mm).

Tabela 11. Resumo das análises de variância das variáveis: número de frutos comercializáveis (NFC) e não comercializáveis (NFNC) do meloeiro var. *inodoro* do tipo "amarelo" cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água

Fonte de variação	GL	Quadrados médio	
		NFC	NFNC ¹
Lâmina (L)	4	118516666,66**	6666666,67**
Linear	1	440901308,60**	21640297,62**
Quadrática	1	32707506,59*	4324403,66 ^{NS}
Cúbica	1	141301,39 ^{NS}	568845,67 ^{NS}
Desvio	38	316550,07 ^{NS}	133119,69 ^{NS}
Frequência (F)	3	17172222,22 ^{NS}	4994444,44 ^{NS}
Inter L x F	12	13838888,88 ^{NS}	2188888,89 ^{NS}
Bloco	2	16666,66 ^{NS}	7016666,67**
Resíduo	38	7613157,89	1648245,61
CV	%	19,27	18,51

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F dados transformados em arcoseno X.

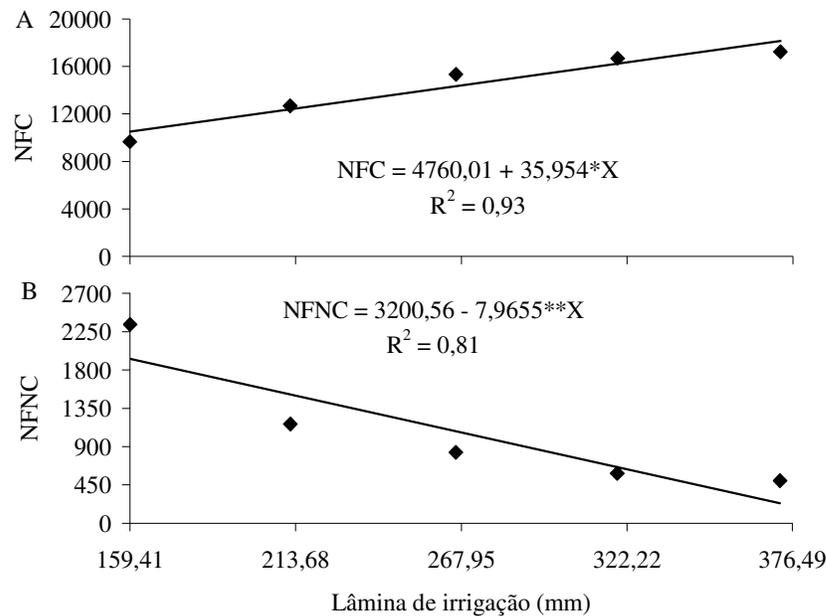


Figura 20. Curvas de regressão para número de frutos comercializáveis (NFC) e não comercializáveis (NFNC) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação.

De acordo com a análise de regressão para número de frutos não comercializáveis (NFNC), houve efeito linear das lâminas de irrigação, significativo ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 11). Segundo o modelo (Figura 20B), de forma inversa ao ocorrido com o número de frutos comercializáveis, a lâmina total de 159,41 mm (L_1) proporcionou um maior NFNC, com 1931 frutos ha^{-1} ; a partir deste ponto, incrementos de 50 mm na lâmina aplicada geravam decréscimos de 20,64% no NFNC e de 0,41% (8 frutos por hectare) para cada incremento unitário na lâmina. Chegando, no maior suprimento d'água aplicado ($L_5 = 372,38$ mm), a apresentar uma redução de 87,86% (234 frutos ha^{-1}) em relação a L_1 .

Nota-se que o aumento da disponibilidade hídrica, até o ponto máximo avaliado (372,38 mm), ocasionou incrementos tanto no número de frutos totais quanto no número de frutos comercializáveis, enquanto que na produção de frutos não comercializáveis houve redução. Explicitando ótima relação entre o volume d'água aplicado com os níveis de produção. Comparando esse resultado com o número de frutos totais obtido nas diferentes lâminas de irrigação estudadas por Câmara et al. (2007), constata-se que o número de frutos não comercializáveis destes autores foi significativamente maior em todas as lâminas, em relação aos obtidos neste experimento, uma vez que eles obtiveram um maior número de frutos totais e um menor número de frutos comercializáveis.

5.4.1.3. Número de frutos destinados ao mercado externo e interno

Conforme o resumo das análises de variância, apresentado na Tabela 12, o número de frutos do melão destinados ao mercado externo (NFME) e interno (NFMI), sofreram efeitos da lâmina de irrigação (L), a 0,01 de probabilidade. Na frequência de aplicação da água não se verificou influência em nenhuma das condições avaliadas, assim como na interação L x F, indicando que o efeito das lâminas de irrigação sobre o NFME e NFMI independe da forma de como eram feitas as irrigações.

Na Figura 21A, nota-se que o número de frutos para o mercado externo (NFME), aumentou com o suprimento hídrico até a lâmina (237,17 mm) de máxima produção (10508 frutos ha⁻¹) decrescendo a partir desta, chegando a 6.162 frutos ha⁻¹ quando se aplicou o maior volume d'água (372,38 mm), uma diminuição de 4.346 frutos ha⁻¹ ou 41,36%.

Já o número de frutos para o mercado interno (NFMI) aumentou linearmente (Figura 21B) com o aumento do suprimento hídrico às plantas, cerca de 2.478 frutos ha⁻¹ para cada 50 mm acrescentados na lâmina de irrigação, ou de 50 frutos ha⁻¹ por mm d'água anexado; credita-se que isto se deva à aceleração natural do ciclo cultural das plantas submetidas à restrição hídrica.

Tabela 12. Resumo das análises de variância das variáveis: número de frutos destinado ao mercado externo (NFME) e número de frutos para o mercado interno (NFMI) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água

Fonte de variação	GL	Quadrados médio	
		NFME ¹	NFMI ²
Lâmina (L)	4	1131,68**	3683333,33**
Linear	1	63047604,33**	837402185,55**
Quadrática	1	75965437,26**	8980616,36 ^{NS}
Cúbica	1	3048870,65 ^{NS}	4502893,90 ^{NS}
Desvio	38	6371421,08 ^{NS}	3847637,51 ^{NS}
Frequência (F)	3	581,07 ^{NS}	1927777,77 ^{NS}
Inter L x F	12	444,92 ^{NS}	94444,44 ^{NS}
Bloco	2	182,11 ^{NS}	6650000,00 ^{NS}
Resíduo	38	251,31	4650000
CV	%	17,09	20,31

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F

¹ dados transformados em $\sqrt{X + 1}$; ² dados transformados em arcoseno X.

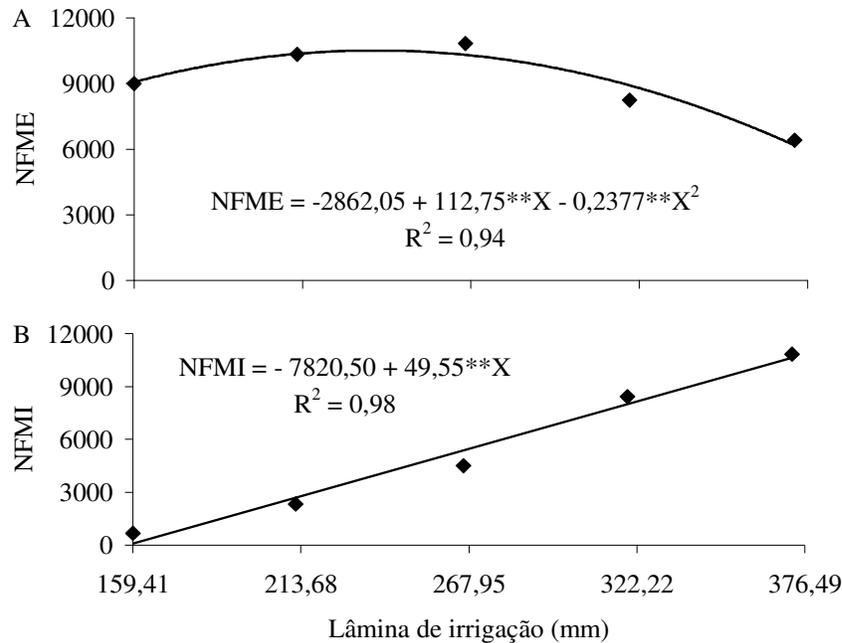


Figura 21. Curvas de regressão para número de frutos destinados ao mercado externo (NFE) e mercado interno (NFI) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação.

Na Figura 22 são apresentadas às percentagens dos tipos de fruto de acordo com o mercado; nota-se, pela figura, um comportamento de estreita relação entre o volume d’água aplicado com a produção e o destino mercadológico do melão, sendo notória a inversão dos percentuais dos frutos destinados ao mercado externo pelo os de comércio interno a medida em que aumenta o suprimento hídrico.

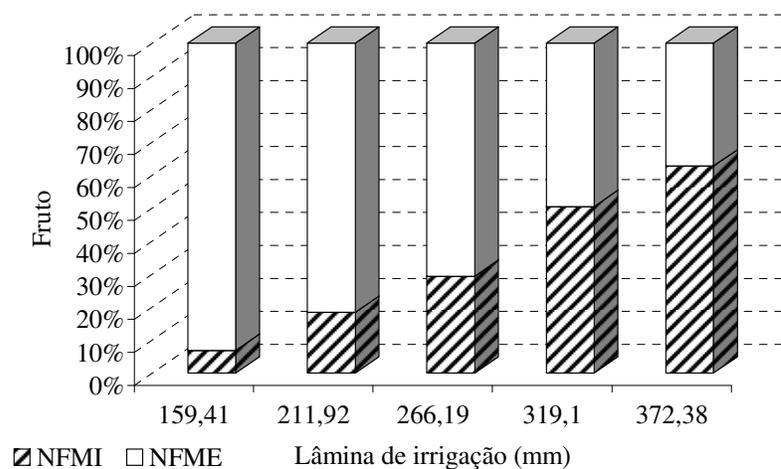


Figura 22. Distribuição percentual do número de frutos destinados ao mercado externo (NFME) e mercado interno (NFMI) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação.

Ao se observar o tratamento de menor fornecimento d'água ($L_1 = 159,41$ mm), verifica-se que aproximadamente 94% dos frutos eram destinados ao mercado externo; já, quando aplicada à lâmina máxima (372,38 mm) a situação tende a se inverter e, mais de 60% dos frutos eram do tipo mercado interno, ou seja, nas lâminas L_1 , L_2 e L_3 o número de frutos para o mercado externo (NFME) foi 92,6, 77,4 e 58,5% a mais que os frutos direcionado ao mercado interno (NFMI), ao contrário da lâmina L_5 , que o NFMI superou o NFME em 40,8%; enquanto no tratamento de L_4 (319,10 mm), a situação era intermediária, havendo, praticamente igualdade entre os frutos inerentes aos mercados interno e externo.

5.4.2. Peso médio dos frutos

As inferências estatísticas relacionadas com a variável peso médio dos frutos encontram-se nas Tabelas de 13 a 21.

5.4.2.1. Peso médio total dos frutos

Conforme mencionado acima, o peso médio total dos frutos sofreu interferência das lâminas de irrigação e da interação $L \times F$, não sendo afetado apenas pela frequência de aplicação de água (Tabela 13).

Segundo a análise de variância do desdobramento da frequência dentro de cada lâmina, a frequência de aplicação de água afetou o peso médio total dos frutos ($p < 0,01$) ao se aplicar as lâminas de 211,92, 266,19 e 319,10 mm. Conforme os estudos de regressão, houve efeito linear nas lâminas de 211,92 e 266,19 mm e quadrático na lâmina de 319,10 mm (Tabela 14).

Tabela 13. Resumo da análise de variância da variável peso médio total dos frutos (PMTF) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água

Fonte de variação	GL	Quadrado médio
		Peso médio total dos frutos
Lâmina (L)	4	0,41 **
Frequência (F)	3	0,01 ^{NS}
Inter L x F	12	0,03 **
Bloco	2	0,08 **
Resíduo	38	0,01
CV	(%)	7,80

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

Tabela 14. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável peso médio dos frutos do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00

Regressão	Quadrados médios				
Desdobramento da frequência dentro de cada lâmina					
	159,41 mm	211,92 mm	266,19 mm	319,10 mm	372,38 mm
Lâminas	0,015 ^{NS}	0,024**	0,013*	0,069**	0,001 ^{NS}
Linear	0,01 ^{NS}	0,068**	0,039527**	0,06734**	0,00254 ^{NS}
Quadrática	0,01 ^{NS}	0,002 ^{NS}	0,000133 ^{NS}	0,13868**	0,00001 ^{NS}
Cúbica	0,03 ^{NS}	0,001 ^{NS}	0,000007 ^{NS}	0,00008 ^{NS}	0,00182 ^{NS}
Desvio	0,00**	0,000**	0,000001**	0,00001**	0,00001**
Modelos de regressão de melhor ajuste					R ²
159,41 mm	Nenhum modelo se ajustou significativamente				
211,92 mm	Y = 0,805 + 0,067333**X				0,94
266,19 mm	Y = 1,241667 – 0,051333**X				0,99
319,10 mm	Y = 1,594167 – 0,4705**X + 0,1075**X ²				0,99
372,38 mm	Nenhum modelo se ajustou significativamente				

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste T para os parâmetros do modelo e F para regressão.

De acordo com o modelo de regressão (Tabela 14) o peso médio total dos frutos das plantas irrigadas com uma lâmina de 211,92 mm, aumentou de 0,87 g fruto⁻¹ quando se fracionou a lâmina em 3 vezes ao dia (F₁) para 1,07 g frutos⁻¹ ao se aplicar essa lâmina de irrigação total de uma única vez em dias alternados (F₄), notando-se um acréscimo de 23,16%, ou um aumento de 0,20 g fruto⁻¹.

As plantas irrigadas com uma lâmina de 266,19 mm, segundo o modelo de regressão, decresceu o peso médio dos frutos de 1,19 para 1,04 g fruto⁻¹ (12,94%) ao se aplicar à lâmina de irrigação total parcelada em três vezes ao dia para a lâmina de irrigação total aplicada de uma única vez em dias alternados, ou seja, uma perda no peso médio do fruto de 0,05 g (4,31%) a cada mudança de frequência, visto que o peso médio dos frutos foram de 1,19, 1,14, 1,09 e 1,04 kg frutos⁻¹, nas frequências F₁, F₂, F₃ e F₄, respectivamente (Figura 23).

Ao se aplicar uma lâmina de irrigação de 319,10 mm parcelada em três vezes ao dia (F₁), nota-se um decréscimo de 12,02% (0,15 g fruto⁻¹) em relação à frequência que parcela em duas vezes ao dia (F₂); já ao se aplicar essa lâmina de uma única vez ao dia (F₃), esse decréscimo é de 6,58% (0,08 g fruto⁻¹). Por outro lado acontece um acréscimo de 5,44% (0,07 g fruto⁻¹) ao se comparar com a frequência que parcela em duas vezes ao dia (F₂) e ao se aplicar essa lâmina de irrigação de uma única vez em dias alternados (F₄); observa-se um aumento de 0,20, 0,35 e 0,28 g frutos⁻¹, equivalendo a um acréscimo de 16,33, 32,22 e 24,52% no peso médio do fruto em relação a F₁, F₂ e F₃, respectivamente

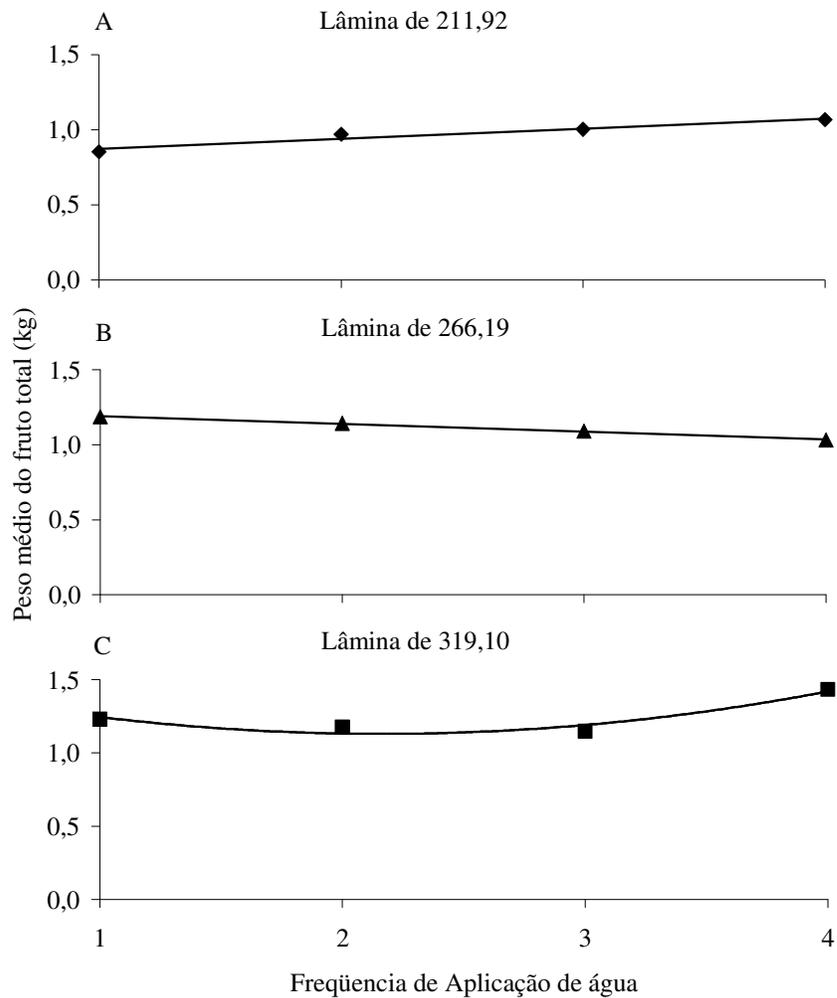


Figura 23. Peso médio dos frutos das plantas irrigadas com uma lâmina de 211,92 (A), 266,19 (B) e 319,10 mm (C) em função da freqüência de aplicação da água.

Pela análise de variância do desdobramento da lâmina de irrigação dentro de cada freqüência (Tabela 15), a lâmina de irrigação interferiu linearmente no peso médio dos frutos ($p < 0,01$) em todas as freqüências de aplicação de água avaliadas (Figura 24). Conforme o desdobramento do fator lâmina (L), em cada freqüência de aplicação (F), verifica-se que as condições hídricas impostas ao meloeiro (Tabela 15), resultaram em progressivos aumentos no peso médio do fruto a partir de F_1 .

De acordo com as equações obtidas do peso médio do fruto (Tabela 15), foram constatados aumentos a partir de L_1 (159,41 mm), de 14,67, 29,83, 44,62 e 59,50% em F_1 (lâmina de irrigação total parcelada em três vezes ao dia), para as respectivas lâminas L_2 (211,92 mm), L_3 (266,19 mm), L_4 (319,10mm) e L_5 (372,38 mm), enquanto que em F_2

Tabela 15. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável peso médio dos frutos do meloeiro var. inodoro do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00

Regressão	Quadrados médios			
Desdobramento da lâmina dentro de cada frequência				
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
Frequência	0,13**	0,07**	0,11**	0,19**
Linear	0,46**	0,22**	0,40**	0,60**
Quadrática	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,02 ^{NS}
Cúbica	0,03 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,01 ^{NS}
Desvio	0,03*	0,03*	0,00 ^{NS}	0,12**
Modelos de regressão de melhor ajuste				R ²
F ₁ (3 vezes ao dia)	Y = 0,461123 + 0,002323**X			0,86
F ₂ (2 vezes ao dia)	Y = 0,667793 + 0,001596**X			0,83
F ₃ (1 vez ao dia)	Y = 0,48762 + 0,002168**X			0,95
F ₄ (dias alternados)	Y = 0,428874 + 0,002648**X			0,79

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste T para os parâmetros do modelo e F para regressão.

(lâmina de irrigação total parcelada em duas vezes ao dia), houve o menor acréscimo do PMFT, entre as frequências estudadas, aumento esse comparado com L₁, de 0,17, 17,31, 25,96 e 34,61% para as lâminas L₂, L₃, L₄ e L₅, respectivamente; na frequência F₃ (lâmina de irrigação total aplicada de uma única vez ao dia), denotou-se que os acréscimos foram semelhantes aos da F₁, tendo as lâminas L₂, L₃, L₄ e L₅, respectivamente, apresentados incrementos de 13,66, 27,78, 41,55 e 55,41% quando comparados com L₁; em F₄ (lâmina de irrigação total aplicada de uma única vez em dias alternados) verificou-se intensificação dos efeitos hídricos no PMFT, acumulando acréscimo relativo acima de 62% em L₅, quando comparado com L₁, valor 1,04, 1,80 e 1,12 vezes maiores que ao ocorrido em F₁, F₂ e F₃, respectivamente (Figura 24).

Com base nos modelos de regressão (Tabela 15), para cada aumento de 50 mm na lâmina de irrigação, ocorreram os seguintes acréscimos dessa variável entre L₁ e a maior lâmina, 0,46, 0,32, 0,43 e 0,53 g fruto⁻¹, para as frequências F₁, F₂, F₃ e F₄, respectivamente, ou seja, um incremento de 13,97, 8,65, 13,01 e 15,56%.

Araújo Neto et al (2003) avaliando a produtividade e qualidade de genótipos de melão amarelo tipo exportação em quatro ambientes no Oeste Potiguar (RN) obtiveram um peso médio dos frutos, variando de 1,07 kg em Mossoró, a 1,64 kg em Baraúna, valores bem próximos aos do presente trabalho, cuja variação foi de 0,84 até 1,30 kg para os tratamentos com e sem estresse hídrico, respectivamente.

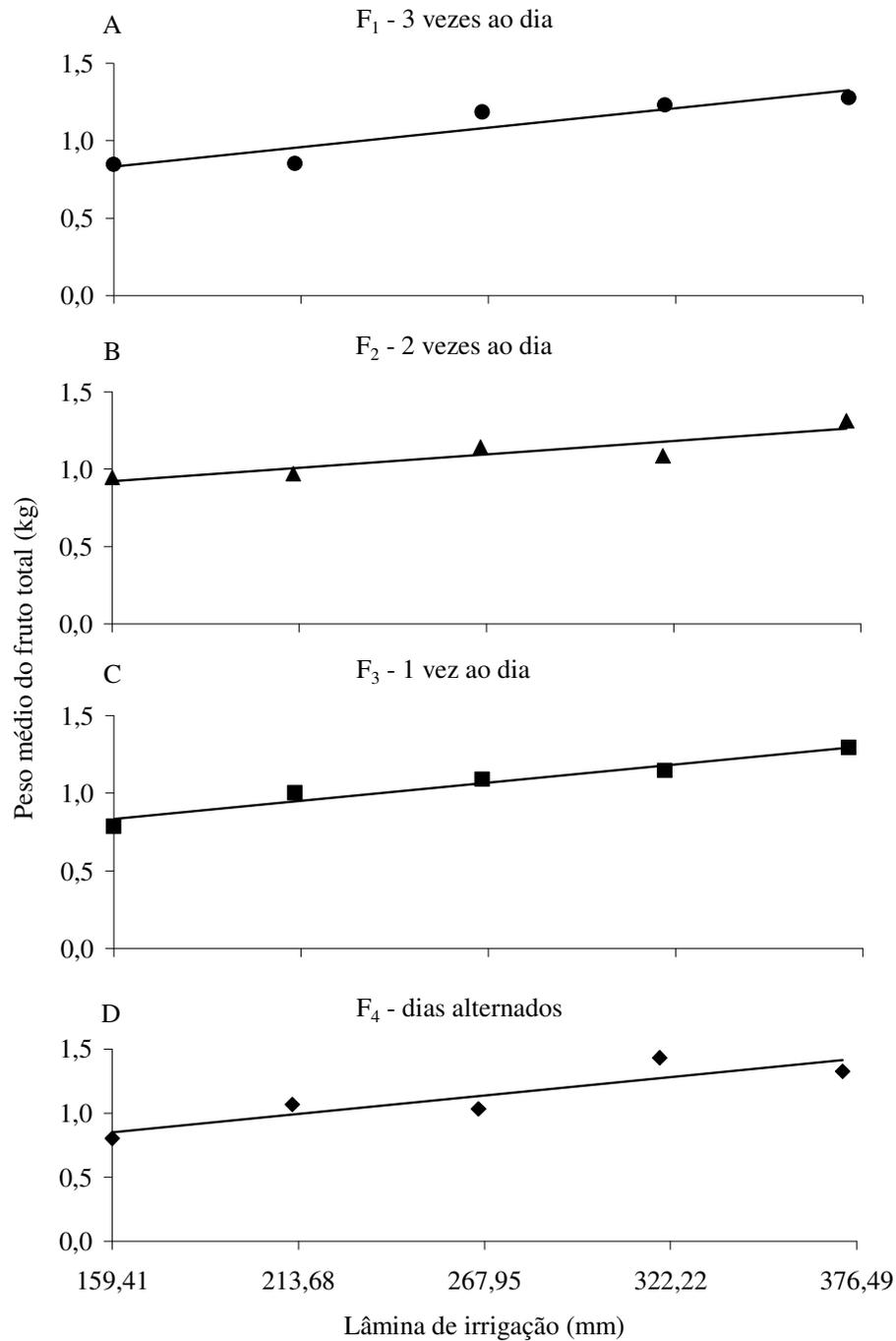


Figura 24. Peso médio dos frutos para as diferentes freqüências de aplicação de água em função da lâmina de irrigação.

Os resultados de peso médio do fruto (na presente pesquisa) foram superiores aos obtidos por Farias et al (2000) que, utilizando a mesma densidade de planta, obtiveram frutos com peso médio de 1,01, 1,12, 1,23 e 1,22 kg quando aplicaram 0, 80, 130 e 180 kg de nitrogênio por hectare, em vez dos 97 kg de N ha⁻¹, utilizado neste experimento.

5.4.2.2. Peso médio dos frutos não comerciais e comerciais

Analisando-se os resultados estatísticos apresentados na Tabela 16, verifica-se que o peso médio dos frutos não comerciais não foi influenciado pelos fatores estudados, bem como na interação L x F. Por outro lado a lâmina de irrigação (L) afetou significativamente ($p < 0,01$) o peso médio dos frutos comercializáveis (PMFC); na mesma Tabela, verifica-se, ainda, ter havido efeito interativo dos fatores (L x F) com a lâmina de irrigação afetando o PMFC, ao nível de 0,01 de probabilidade. Conforme os estudos de regressão, do desdobramento da frequência de aplicação dentro de cada lâmina avaliada, houve efeito nas lâminas de 211,92 e 319,10 mm, a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Segundo as equações obtidas do desdobramento da frequência dentro de cada lâmina (Tabela 17), os acréscimos relativos do PMFC, das plantas irrigadas com uma lâmina de 211,92 mm, comparados com F_1 , foram de 6,19, 12,39 e 18,58% para F_2 , F_3 e F_4 , respectivamente, dando um ganho de 0,17 g frutos⁻¹ ao se aplicar uma lâmina de 211,92 mm de uma única vez em dias alternados em relação ao se aplicar essa mesma lâmina parcelada em três vezes ao dia. Verifica-se, ainda, de acordo com o modelo de regressão, que as taxas de acréscimo relativo do PMFC, por incremento de cada 50 mm de água na lâmina de irrigação, foi de 6,19%, confirmando a influência negativa da frequência de aplicação de água sobre o PMFC, uma vez que esta variável perdia 0,06 g fruto⁻¹ a medida que aumentava o parcelamento da lâmina.

Para as plantas irrigadas com uma lâmina de água de 319,10 mm houve efeito quadrático das frequências a 1% de probabilidade (Figura 25), cujo modelo de regressão indicou um decréscimo no PMFC de 11,27% ao se aplicar essa lâmina parcelada em duas vezes ao dia (F_2) e de 6,25% se aplicar essa lâmina de uma única vez (F_3) em relação ao se

Tabela 16. Resumo das análises de variância da variável peso médio dos frutos não comerciais (PMFNC) e comerciais (PMFC) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água

Fonte de variação	GL	Quadrados médio	
		PMFNC	PMFC
Lâmina (L)	4	0,11 ^{NS}	0,33**
Frequência (F)	3	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}
Inter L x F	12	0,08 ^{NS}	0,02**
Bloco	2	0,28 ^{NS}	0,07**
Resíduo	38	0,07	0,01
CV	(%)	80,60	7,84

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

Tabela 17. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável peso médio dos frutos comerciais do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00

Regressão	Quadrados médios				
Desdobramento da frequência dentro de cada lâmina					
	159,41 mm	211,92 mm	266,19 mm	319,10 mm	372,38 mm
Lâminas	0,01 ^{NS}	0,02*	0,01 ^{NS}	0,06**	0,01 ^{NS}
Linear	0,01 ^{NS}	0,049**	0,019 ^{NS}	0,0589**	0,0002 ^{NS}
Quadrática	0,01 ^{NS}	0,001 ^{NS}	0,002 ^{NS}	0,1240**	0,0018 ^{NS}
Cúbica	0,02 ^{NS}	0,001 ^{NS}	0,002 ^{NS}	0,0003 ^{NS}	0,0099 ^{NS}
Desvio	0,00**	0,000**	0,000**	0,0001**	0,0001**
	Modelos de regressão de melhor ajuste				R ²
159,41 mm	Nenhum modelo se ajustou significativamente				
211,92 mm	Y = 0,868333 + 0,057333**X				0,95
266,19 mm	Nenhum modelo se ajustou significativamente				
319,10 mm	Y = 1,591667 – 0,445667**X + 0,101667**X ²				0,99
372,38 mm	Nenhum modelo se ajustou significativamente				

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste T para os parâmetros do modelo e F para regressão.

aplicar essa mesma lâmina parcelada em três vezes ao dia (F₁); no entanto ao se aplicar a lâmina de 319,10 mm de uma única vez em dias alternados (F₄) obtêm-se um acréscimo no PMFC de 15,07% em relação ao se aplicar essa mesma lâmina parcelada em três vezes ao dia. Nota-se também que a melhor frequência de aplicação de água para essa lâmina foi a F₄, visto que o peso médio dos frutos comercializáveis nessa frequência, foi 0,19, 0,33 e 0,27 g fruto⁻¹ mais pesados que os das frequências F₁, F₂ e F₃, respectivamente.

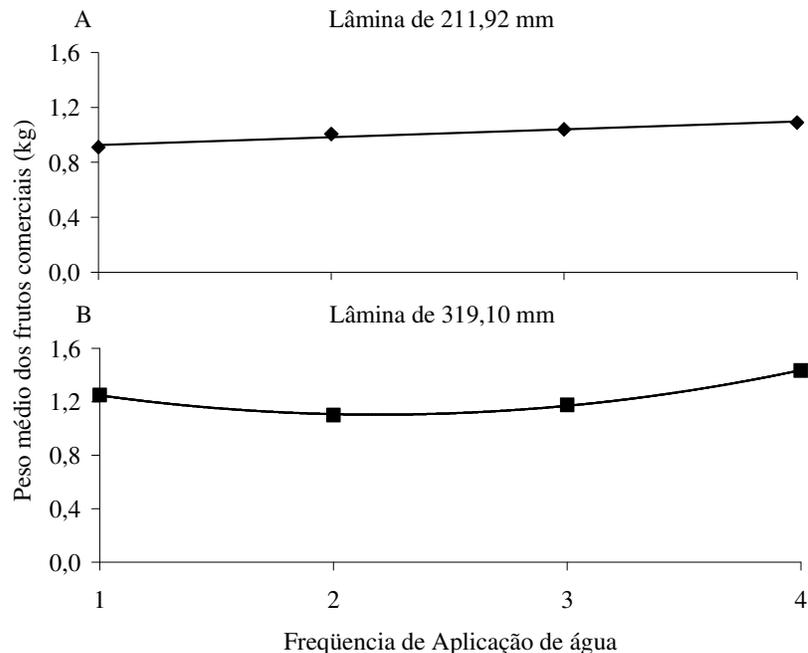


Figura 25. Peso médio dos frutos comerciais das plantas irrigadas com uma lâmina de 211,92 (A) e 319,10 mm (B) em função da frequência de aplicação de água.

Observando a Tabela 18, no desdobramento da lâmina de irrigação dentro de cada frequência, nota-se que a lâmina de irrigação influenciou linearmente o PMFC em todas as frequências avaliadas ($p < 0,01$), tendo na F_1 verificado acréscimos, em relação a L_1 , de 13,38, 27,21, 40,70 e 54,28% para L_2 , L_3 , L_4 e L_5 , respectivamente; na frequência F_2 as lâminas L_2 , L_3 , L_4 e L_5 superaram respectivamente, a L_1 em 7,84, 15,95, 23,85 e 31,81%, já na frequência F_3 constatou-se aumento de 9,76, 19,85, 29,68 e 39,58% L_2 , L_3 , L_4 e L_5 , em relação a L_1 , respectivamente. Assim como no PMFT, a frequência F_4 foi a que maior incremento apresentou com o aumento do suprimento hídrico para as plantas, tendo as lâminas L_2 , L_3 , L_4 e L_5 , respectivamente, incrementado 14,40, 29,28, 43,79 e 58,41% quando comparados com L_1 .

Pelos modelos de regressão, nota-se que o PMFC das plantas irrigadas com a lâmina de maior suprimento hídrico (L_5), teve 0,47, 0,36, 0,24 e 0,12 g fruto⁻¹ a mais que o PMFC das plantas irrigadas com L_1 , L_2 , L_3 e L_4 , respectivamente, ao se aplicar a lâmina de irrigação total parcelada em três vezes ao dia (F_1); na F_2 (lâmina de irrigação total parcelada em duas vezes ao dia) os frutos da L_5 foi 0,31, 0,23, 0,15 e 0,08 g fruto⁻¹ mais pesados que os da L_1 , L_2 , L_3 e L_4 , respectivamente. Já se as lâminas de irrigação totais forem aplicadas de uma única vez ao dia, o PMFC da lâmina L_5 obteve 0,36, 0,27, 0,18 e 0,09 g fruto⁻¹ a mais que os da L_1 , L_2 , L_3 e L_4 , respectivamente; a frequência F_4 (lâmina de irrigação total aplicada de uma única vez em dias alternados) foi a frequência em que o PMFC da L_5 ganhou mais peso, superando o PMFC das lâminas L_1 , L_2 , L_3 e L_4 , respectivamente em 0,52, 0,39, 0,26 e 0,13 g fruto⁻¹. Mediante o exposto, observa-se que a cada incremento de 50 mm na lâmina de irrigação têm-se um acréscimo de 0,11, 0,07, 0,09 e 0,12 g frutos⁻¹, nas frequências F_1 , F_2 , F_3 e F_4 , respectivamente (Figura 26).

Tabela 18. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável peso médio dos frutos comerciais do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00

Regressão	Quadrados médios			
Desdobramento da lâmina dentro de cada frequência				
	F_1	F_2	F_3	F_4
Frequência	0,12**	0,06**	0,07**	0,16**
Linear	0,42**	0,18**	0,25**	0,51**
Quadrática	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,02 ^{NS}
Cúbica	0,02 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}
Desvio	0,02*	0,03*	0,00 ^{NS}	0,09**
Modelos de regressão de melhor ajuste				R^2
F_1 (3 vezes ao dia)	Y = 0,516282 + 0,002216**X			0,90
F_2 (2 vezes ao dia)	Y = 0,734071 + 0,001439**X			0,79
F_3 (1 vez ao dia)	Y = 0,646357 + 0,001707**X			0,92
F_4 (dias alternados)	Y = 0,503623 + 0,002454**X			0,80

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste T para os parâmetros do modelo e F para regressão.

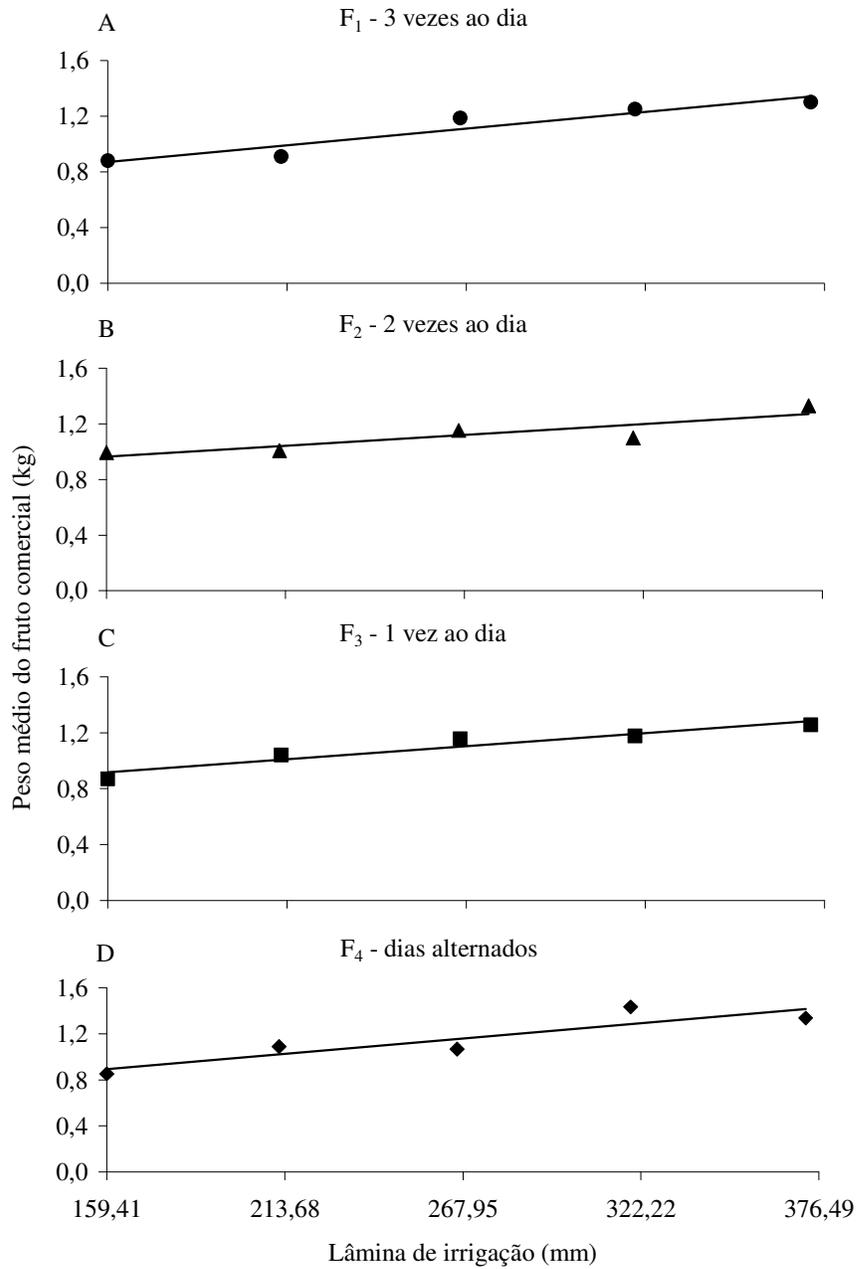


Figura 26. Peso médio dos frutos comerciais para as diferentes freqüências de aplicação de água em função da lâmina de irrigação.

5.4.2.3. Peso médio dos frutos destinado ao mercado externo e interno

Como pode ser observado nos dados apresentados na Tabela 19, as lâminas de irrigação (L) influenciaram significativamente ($p < 0,01$) o peso médio dos frutos comercializados no mercado externo (PMFE) e interno (PMFI). Tanto o PMFE quanto o PMFI não sofreram influencia da freqüência de aplicação de água, bem como na interação L x

F, significando que, nessas variáveis, o efeito das lâminas de irrigação não varia com as frequências de aplicação de água.

Estudando a produção de melão variedade Cantaloupe irrigados com três lâminas de irrigação: 282,63, 239,69 e 197,30 mm, Andrade et al (2005), obtiveram em média um peso médio dos frutos comercializáveis de 1,08 kg, inferior ao obtido neste estudo (1,12 kg), além de que, ao se irrigar com uma lâmina de 266,19 mm o peso médio do fruto comercial (1,14 kg) já tinha superado aos desses autores.

Quanto ao peso médio dos frutos comercializáveis no mercado externo (PMFE) observa-se que aumentou linearmente (Figura 27A) com o aumento do suprimento hídrico às plantas, cerca de 0,04 kg fruto⁻¹ para cada acréscimo de 50 mm na lâmina de irrigação, correspondente a 3,98%, ou de 0,08% por mm fornecido. No peso médio dos frutos destinado ao mercado interno (PMFI), nota-se que aumentou com o suprimento hídrico até o ponto de máxima, e decresceu até a maior lâmina. De acordo com o modelo (Figura 27B), o PMFI partiu de 0,74 kg fruto⁻¹ em L₁ (159,41 mm), sendo incrementado até 1,88 kg fruto⁻¹ com o aumento do suprimento hídrico até o ponto de máxima do modelo, que ocorreu com uma lâmina de 355,41 mm, decrescendo até 1,87 kg fruto⁻¹ na maior lâmina estudada (L₅ = 372,38 mm). Entre o ponto de máximo peso médio dos frutos comercializáveis internamente e as lâminas avaliadas (L₁, L₂, L₃, L₄ e L₅) observou-se uma diminuição de 1,15, 0,61, 0,24, 0,04 e 0,01 kg fruto⁻¹, respectivamente, o que corresponde a um decréscimo em relação ao ponto de máximo PMFI de 60,90, 32,59, 12,56 e 2,05 e 0,48% para as lâminas L₁, L₂, L₃, L₄ e L₅, respectivamente.

Tabela 19. Resumo das análises de variância das variáveis: peso médio dos frutos para mercado externo (PMFE) e interno (PMFI) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água

Fonte de variação	GL	Quadrados médio	
		PMFE	PMFI
Lâmina (L)	4	0,068**	1,47**
Linear	1	0,180**	4,34**
Quadrática	1	0,001 ^{NS}	1,49**
Cubica	1	0,054**	0,01 ^{NS}
Desvio	38	0,039 ^{NS}	0,03 ^{NS}
Frequência (F)	3	0,013 ^{NS}	0,10 ^{NS}
Inter L x F	12	0,005 ^{NS}	0,29 ^{NS}
Bloco	2	0,002 ^{NS}	0,31 ^{NS}
Resíduo	38	0,011	0,21
CV	(%)	10,81	37,22

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

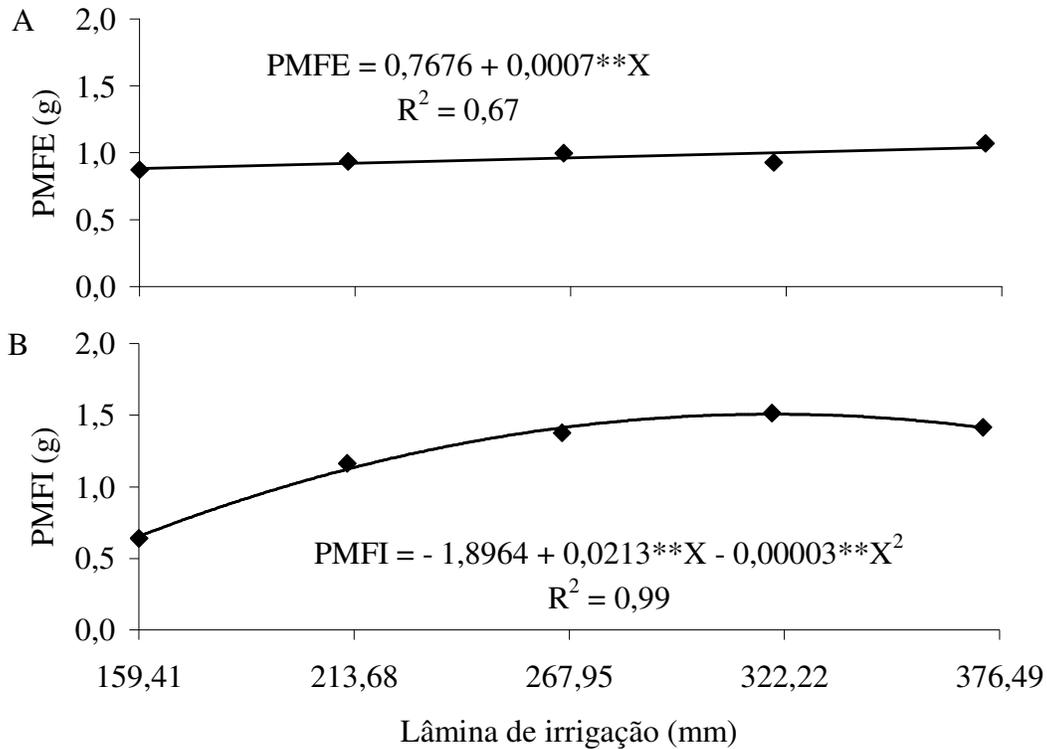


Figura 27. Peso médio dos frutos comercializados no mercado externo (A) e os comercializados no mercado interno (B) em função da das lâminas de irrigação.

5.4.3. Produtividade

Sobre a produtividade total, produtividade comercial, produtividade dos frutos destinados ao mercado externo e interno a frequência de aplicação de água não interferiu significativamente pelo Teste F a 5% de probabilidade.

5.4.3.1. Produtividade total

De acordo com a análise de variância (Tabela 20), houve efeito significativo de lâminas ($p < 0,01$) e da interação L x F ($p < 0,05$) sobre a produtividade total. Pelo desdobramento da frequência dentro de cada lâmina de irrigação, nota-se que houve efeito quadrático e cúbico da frequência nas lâminas de 159,41 e 319,10 mm (Tabela 21), respectivamente. Conforme os estudos de regressão, em que a produtividade total é expressa em função da frequência de aplicação da água (Figura 28), a produtividade das plantas irrigadas com uma lâmina de 159,41 mm, partiu de 5.007 kg ha⁻¹ no tratamento de maior

Tabela 20. Resumo da análise de variância da variável produtividade total (PFT) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água

Fonte de variação	GL	Quadrado médio
		PFT
Lâmina (L)	4	341727965,77**
Frequência (F)	3	26634635,82 ^{NS}
Inter L x F	12	23453458,88*
Bloco	2	5777544,27 ^{NS}
Resíduo	38	10539460,06
CV	%	18,98

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

parcelamento da lâmina de irrigação (F_1 = lâmina total aplicada parcelada em três vezes ao dia) para 10.093 kg ha⁻¹ na frequência F_4 (lâmina de irrigação total aplicada de uma única vez em dias alternados); um incremento de produtividade de 101,58%; por outro lado às plantas irrigadas com uma lâmina de 319,10 mm, teve sua produtividade partindo de 22.193,33 kg ha⁻¹ para 22.380 kg ha⁻¹, nas referidas frequências.

Na Figura 28, nota-se que a produtividade total apresentou um incremento de 6.645,33 (132,72%), 8.340,64 (166,58%) e 5.086,00 (101,58%) kg ha⁻¹ nas frequências F_2 , F_3 e F_4 , respectivamente, em relação a F_1 , mostrando que ao se aplicar uma lâmina de água de 159,41 mm de uma única vez ao dia obtêm-se a maior produtividade (13347,67 kg ha⁻¹), fato também

Tabela 21. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável produção total do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00

Regressão	Quadrados médios				
	Desdobramento da frequência dentro de cada lâmina				
	159,41 mm	211,92 mm	266,19 mm	319,10 mm	372,38 mm
Lâminas	38979855,55**	17161451,88 ^{NS}	4199275,00 ^{NS}	44948833,33**	15159055,55 ^{NS}
Linear	43112326,66 ^{NS}	26621352,60 ^{NS}	1365041,66 ^{NS}	13197660,00 ^{NS}	5174406,66 ^{NS}
Quadrática	73507500,00**	1302843,00 ^{NS}	5373408,33 ^{NS}	18105633,33 ^{NS}	3392033,33 ^{NS}
Cúbica	319740,00 ^{NS}	23560160,06 ^{NS}	5859375,00 ^{NS}	103543206,66**	36910726,66 ^{NS}
Desvio	0,01**	0,01**	0,01**	0,01**	0,01**
	Modelos de regressão de melhor ajuste				R ²
159,41 mm	Y = - 6588,333333 + 14070,333333**X - 2475**X ²				0,99
211,92 mm	Nenhum modelo se ajustou significativamente				
266,19 mm	Nenhum modelo se ajustou significativamente				
319,10 mm	Y = 70833,333333 - 78331,111111**X + 34070,00**X ² - 4378,888889**X ³				0,99
372,38 mm	Nenhum modelo se ajustou significativamente				

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste T para os parâmetros do modelo e F para regressão.

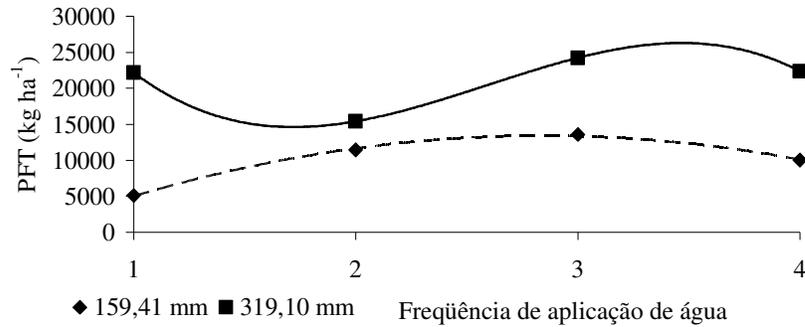


Figura 28. Curvas de regressão da produtividade total (PFT) em função da frequência de aplicação de água.

observado na lâmina de 319,10 mm, porém nesta lâmina, houve um decréscimo, em relação F₁ (parcelamento da lâmina em três vezes ao dia), de 30,52% (6.773,33 kg ha⁻¹) quando se aplicou a lâmina de irrigação parcelada em duas vezes ao dia (F₂), provavelmente devido ao processo de redistribuição. Quando se aplicou à lâmina de uma única vez, teve um acréscimo de 9,22% (2.046,67 kg ha⁻¹).

O manejo de irrigação, com aplicações freqüentes condiciona o solo a manter-se com ótimo teor de água, favorecendo o desenvolvimento da cultura e conseqüentemente maior produtividade. Aragão Júnior et al. (1991) relacionaram freqüência de irrigação, teor de água no solo e produtividade do meloeiro cultivado em solo arenoso.

Analogamente ao discutido para o desdobramento da freqüência dentro de cada lâmina, verifica-se pelo desdobramento do fator lâmina de irrigação dentro de cada freqüência de aplicação (Tabela 22), que houve efeito significativamente linear das lâminas em todas as freqüências, denotando um aumento da eficiência na freqüência de aplicação quando se usa F menores, associados ao aumento das lâminas, como pode ser facilmente visualizado na Figura 29.

Tabela 22. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável produção total do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00

Regressão	Quadrados médios			
	Desdobramento da lâmina dentro de cada freqüência			
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
Freqüência	160629493,33**	116481293,33**	53395849,06**	81581706,66**
Linear	598966098,45**	353188307,45**	160914474,21**	304407379,08**
Quadrática	38923199,90 ^{NS}	43554958,29 ^{NS}	22922789,07 ^{NS}	11933147,91 ^{NS}
Cúbica	799443,16 ^{NS}	8396494,75 ^{NS}	26769328,90 ^{NS}	869808,27 ^{NS}
Desvio	3829231,81 ^{NS}	60785412,82*	2976804,08 ^{NS}	9116491,39 ^{NS}
	Modelos de regressão de melhor ajuste			R ²
F ₁ (3 vezes ao dia)	Y = - 6389,499042 + 83,813014**X			0,93
F ₂ (2 vezes ao dia)	Y = - 868,787926 + 64,359623**X			0,76
F ₃ (1 vez ao dia)	Y = 7276,900780 + 43,441808**X			0,75
F ₄ (dias alternados)	Y = 1597,782807 + 59,750002**X			0,93

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste T para os parâmetros do modelo e F para regressão.

Conforme o modelo de regressão obtido para efeito de lâminas em F_1 , o incremento de 50 mm de lâmina de água, ocasiona incremento de $4.190,64 \text{ kg ha}^{-1}$ na produtividade das plantas ou de $83,81 \text{ kg ha}^{-1}$ para cada incremento unitário de lâmina de água, resultando em aumento relativo a L_1 (produtividade de $6.971,13 \text{ kg ha}^{-1}$) de $256,05\%$ na produtividade total estimado para L_5 (produtividade de $24.820,79 \text{ kg ha}^{-1}$). Segundo o modelo obtido para F_2 (Figura 29), o incremento da lâmina favoreceu o acréscimo na produtividade até $23.097,45 \text{ kg ha}^{-1}$, resultando em um aumento, relativo a L_1 , de $145,96\%$, o que equivale a um incremento de $3.217,98 \text{ kg ha}^{-1}$ ($34,27\%$) para cada aumento de 50 mm na lâmina ou de $0,69\%$ ($64,36 \text{ kg ha}^{-1}$) a cada mm adicionado na lâmina de irrigação.

Na frequência F_3 , observa-se, através do modelo de regressão, que para cada incremento de 50 mm, a produtividade total aumentou $2172,09 \text{ kg ha}^{-1}$ ($15,29\%$). Nota-se também, através dos valores estimados pela equação, que houve um aumento na produtividade total de $9251,80 \text{ kg ha}^{-1}$ quando deixou de irrigar as plantas com uma lâmina de 159,41 mm e passou para uma de 372,38 mm, um incremento de $65,14\%$, visto que a produtividade estimada em L_1 foi de $14201,96 \text{ kg ha}^{-1}$ indo até $23453,76 \text{ kg ha}^{-1}$ estimando em L_5 , valor este, muito semelhante ao registrado na F_4 ($23847,49 \text{ kg ha}^{-1}$), que segundo o modelo obtido, o incremento da lâmina favoreceu o aumento da produtividade total em $12724,96$, $9587,49$, $6344,85$ e $3183,48 \text{ kg ha}^{-1}$, quando se compara a produtividade da L_5 com as lâminas L_1 , L_2 , L_3 e L_4 , respectivamente, protagonizando assim um acréscimo de $2987,50 \text{ kg ha}^{-1}$ ($26,86\%$) a cada incremento de 50 mm na lâmina.

Farias et al (2000), obtiveram uma produtividade de $25,36 \text{ t ha}^{-1}$ com a cultivar Eldorado 300, conduzido no Campo Experimental de Mandacaru, da Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), em Juazeiro, BA, valor próximo ao encontrado neste experimento ao se irrigar com uma lâmina de 372,38 mm ($23,02 \text{ t ha}^{-1}$).

Araújo Neto et al. (2003), estudaram a produtividade e qualidades de genótipos de melão amarelo tiveram uma produtividade, no município de Mossoró, de $18,9 \text{ t ha}^{-1}$ para o genótipo AF 682, superada por este experimento ao se utilizar uma lâmina de irrigação de 319,10 e 372,38 mm; já para o genótipo AF 646, eles obtiveram uma produtividade total de $27,5 \text{ t ha}^{-1}$, superando a produtividade alcançada neste estudo em todas as lâminas de irrigação. Medeiros et al. (2006) com quatro híbridos de melão cantaloupe, tiveram um peso médio do fruto abaixo do que foi verificado neste estudo.

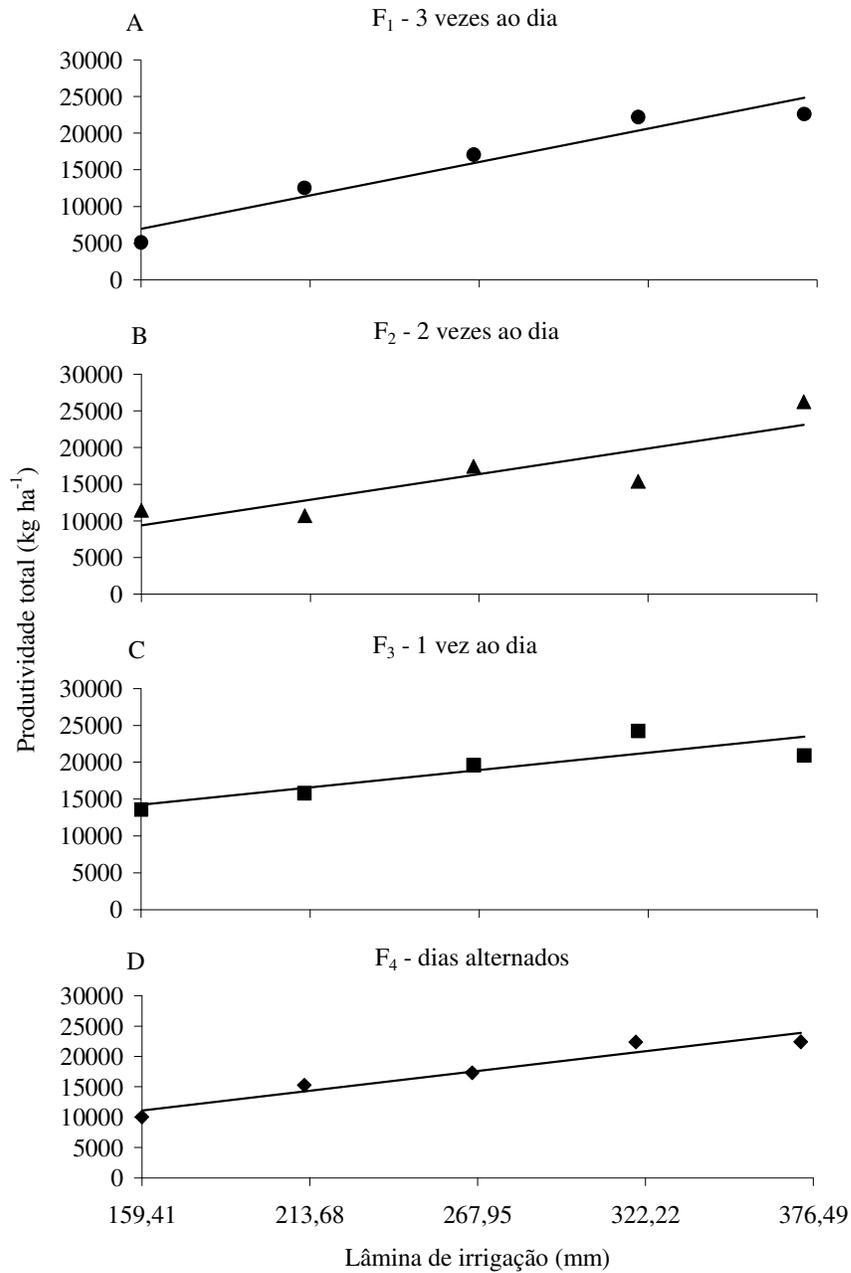


Figura 29. Curvas de regressão da produtividade total (PFT) e em função das lâminas de irrigação.

5.4.3.2. Produtividade comercial

Analisando-se os resultados estatísticos contidos na Tabela 23, nota-se que a lâmina de irrigação (L) e a combinação dos fatores (L x F) afetaram significativamente a produtividade de frutos comercializáveis, nos níveis respectivos de 1 e 5% de probabilidades.

Tabela 23. Resumo da análise de variância da variável produtividade comercial (PFC) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água

Fonte de variação	GL	Quadrado médio
		PFC
Lâmina (L)	4	381194934,10**
Frequência (F)	3	14703338,04 ^{NS}
Inter L x F	12	24137778,32*
Bloco	2	12076461,60 ^{ns}
Resíduo	38	10310568,97
CV	%	19,51

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

Conforme o desdobramento da interação L x F (Tabela 24), somente houve efeito significativo ($p < 0,01$) das frequências de aplicação de água sobre a produtividade comercial aos se aplicar uma lâmina de 319,10 mm (L_1).

Segundo o modelo de regressão, nota-se pelos valores estimados que a PFC diminuiu de 21.793,33 kg ha⁻¹ na F_1 para 15.206,67 kg ha⁻¹ em F_2 , subindo em F_3 para 23.526,67 kg ha⁻¹ e decrescendo para 22.380,00 kg ha⁻¹ em F_4 , denotando efeito cúbico, daí o desvio de regressão significativo constatado na Tabela 24.

Tendo em vista a pequena oscilação dos valores da produtividade comercial entre F_2 e F_4 , verifica-se que, de forma geral, a mudança de frequência de aplicação só resultou em aumento da produtividade até aplicar a lâmina de água de 319,10 mm de uma única vez ao dia, e que o parcelamento ou incremento de dias além deste patamar leva apenas a manter decréscimos pequenos na PFC, visualizados na Figura 30.

Tabela 24. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável produtividade comercial do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00

Regressão	Quadrados médios				
	Desdobramento da frequência dentro de cada lâmina				
	159,41 mm	211,92 mm	266,19 mm	319,10 mm	372,38 mm
Lâminas	26589955,55 ^{NS}	19231909,66 ^{NS}	1738275,00 ^{NS}	42181688,88**	21512622,22 ^{NS}
Linear	21648026,66 ^{NS}	36419808,60 ^{NS}	10935,00 ^{NS}	15240960,00 ^{NS}	6428826,66 ^{NS}
Quadrática	57378133,33 ^{NS}	697936,33 ^{NS}	2871408,33 ^{NS}	22195200,00 ^{NS}	1032533,33 ^{NS}
Cúbica	743706,66 ^{NS}	20577984,06 ^{NS}	2332481,66 ^{NS}	89108906,66**	57076506,66 ^{NS}
Desvio	0,01**	0,01**	0,01**	0,01**	0,01**
	Modelos de regressão de melhor ajuste				R ²
159,41 mm	Nenhum modelo se ajustou significativamente				
211,92 mm	Nenhum modelo se ajustou significativamente				
266,19 mm	Nenhum modelo se ajustou significativamente				
319,10 mm	Y = 67660,00 - 73631,111111**X + 31826,666667**X ² - 4062,222222**X ³				0,99
372,38 mm	Nenhum modelo se ajustou significativamente				

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste T para os parâmetros do modelo e F para regressão

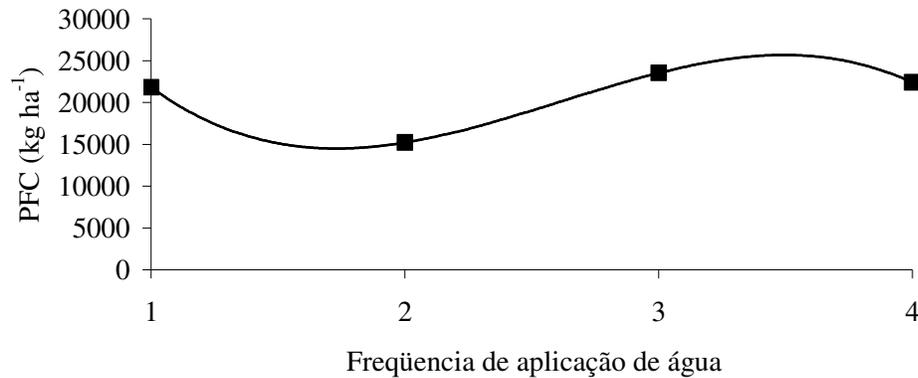


Figura 30. Curvas de regressão da produtividade comercial (PFC) em função da frequência de aplicação de água.

Em relação ao desdobramento da lâmina de irrigação dentro de cada frequência, nota-se efeito significativo de lâminas sobre a PFC em F₁. Conforme o modelo de regressão obtido (Tabela 25) o efeito de lâminas em F₁ foi linear, o incremento de 50 mm da lâmina de água, ocasiona aumento de 4262,92 kg ha⁻¹ na PFC das plantas, resultando em acréscimo, relativo a L₁, de 268,22% na PFC estimado para L₅, valor este, acima dos obtidos nas demais frequências, como pode ser visto adiante (Figura 31).

Na frequência F₂, observa-se que as lâminas interferiram linearmente sobre a PFC, onde o aumento do suprimento hídrico as plantas ocasionou um incremento, em relação a L₁, de 40,40, 82,16, 122,87 e 163,87% para L₂, L₃, L₄ e L₅, respectivamente, ou seja, uma perda de 3526,11, 7170,40, 10723,37 e 14301,18 kg ha⁻¹, se utilizar uma lâmina de 159,41 mm na

Tabela 25. Resumo do desdobramento da interação L x F para a variável produção comercial do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00

Regressão	Quadrados médios			
	Desdobramento da lâmina dentro de cada frequência			
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
Frequência	165651693,33**	124130793,33**	64416475,73**	364019663,44**
Linear	619803068,59**	384491242,18**	186432293,81**	18669832,02**
Quadrática	39249969,48 ^{NS}	439521892,04 ^{NS}	43054143,55 ^{NS}	354925,45 ^{NS}
Cúbica	2806514,04 ^{NS}	8076637,66 ^{NS}	20058996,01 ^{NS}	14592805,74 ^{NS}
Desvio	747221,21 ^{NS}	64433401,44**	8120469,53 ^{NS}	364019663,44**
	Modelos de regressão de melhor ajuste			R ²
F ₁ (3 vezes ao dia)	Y = - 7233,683706 + 85,258404**X			0,93
F ₂ (2 vezes ao dia)	Y = - 1977,446754 + 67,151167**X			0,77
F ₃ (1 vez ao dia)	Y = 5168,361546 + 46,759613**X			0,72
F ₄ (dias alternados)	Y = - 421,117180 + 65,339041**X			0,92

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste T para os parâmetros do modelo e F para regressão.

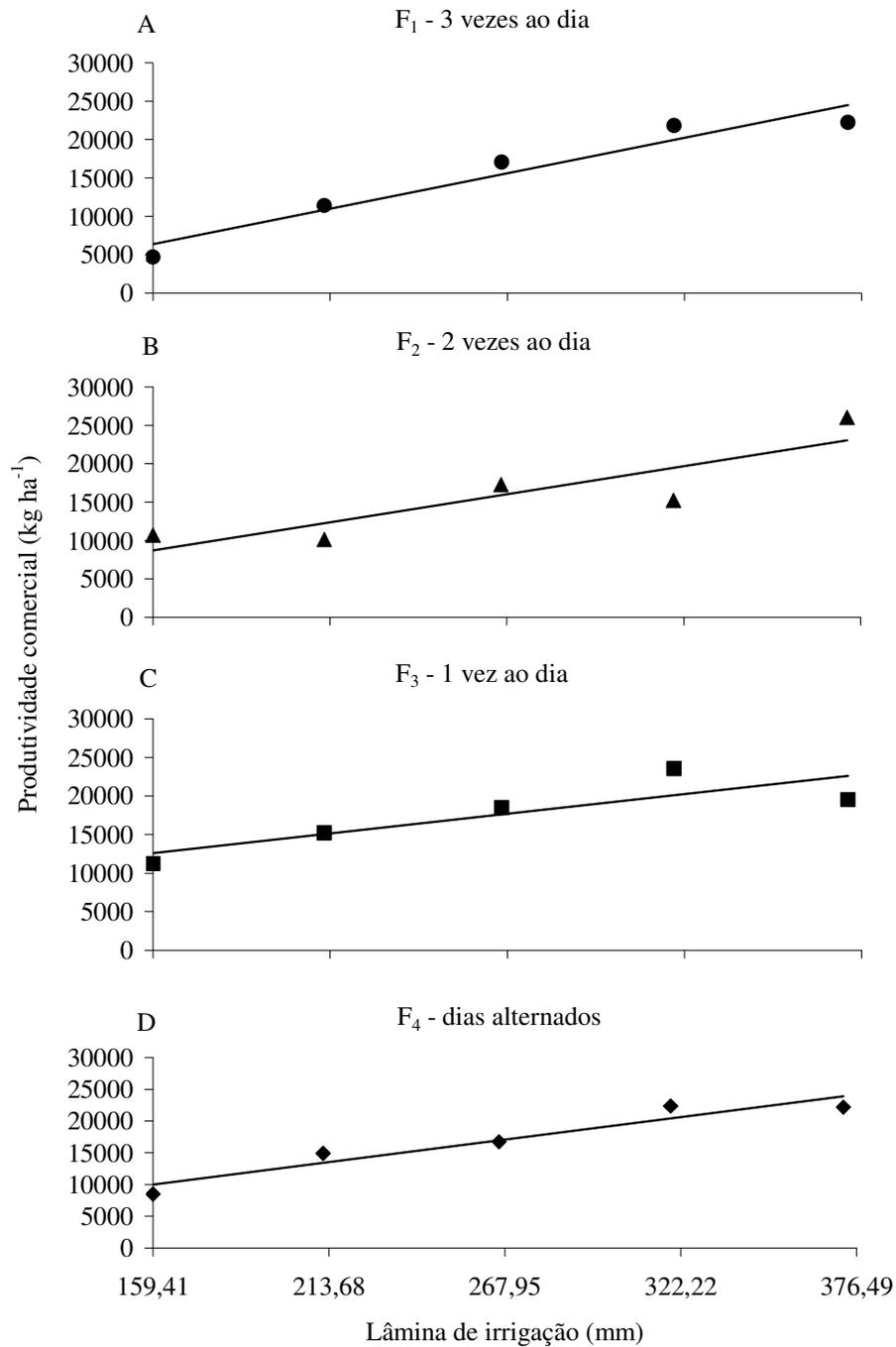


Figura 31. Curvas de regressão da produtividade comercial (PFC) em função das lâminas de irrigação.

irrigação no lugar de 211,92, 266,19, 319,10 e 372,38 mm, respectivamente. Houve um acréscimo de 78,90% na PFC entre a L₁ e L₅, ao aplicar à lâmina de uma única vez ao dia (F₃), pois a produtividade comercial passou de 12622,31 para 22580,71 kg ha⁻¹ ao mudar a

lâmina de 159,41 para 372,38 mm, dando um aumento de 18,52% (2337,98 kg ha⁻¹) a cada 50 mm de água acrescentado na lâmina.

Pela estimativa obtida através do modelo de regressão na F₄, verifica-se que a produtividade comercial nessa frequência de irrigação cresceu de 9994,58 para 23909,83 kg ha⁻¹, ao se irrigar com 159,10 mm e 372,38 mm, respectivamente, aumento de 139,23%, percentual de acréscimo menor que as demais frequências, exceto a F₃, porém com uma maior produtividade.

Mediante o exposto, pode-se verificar que usando a F₄ a produtividade comercial foi mais expressiva, visto que ao se irrigar as plantas com uma lâmina de 159,41 mm essa frequência superou em 36,39 e 12,68% a PFC das frequências F₁ e F₂; com uma lâmina de 211,92 mm a PFC da F₄ foi 19,30 e 8,73% maior que a PFC da F₁ e F₂, respectivamente; usando uma lâmina de 266,19 mm o acréscimo da PFC da F₄ foi 8,90 e 6,33% em relação a F₁ e F₂, respectivamente, para a lâmina de 319,10 mm a PFC da F₄, foi, respectivamente, 2,23, 4,79 e 1,66% maior que os da frequência F₁, F₂ e F₃; na maior lâmina de irrigação avaliada a PFC da F₄ superou a da F₂ e F₃, respectivamente, em 3,69 e 5,56%, denotando-se que a lâmina de irrigação total aplicada de uma única vez em dias alternados proporcionou de maneira geral uma melhor produção comercial.

Estes resultados concordam com os observados por Andrade et al. (2005), ao avaliarem a produção do melão Cantaloupe, plantado na Fazenda Santa Júlia Agro-Comercial Exportadora de Frutas Tropicais Ltda., Mossoró-RN, que verificaram melhor desempenho da produção comercial (18,82 t ha⁻¹) ao utilizar lâminas variando de 197,30 até 282,63 mm, visto que, neste experimento, a produtividade comercial só superou a dos referido quando utilizou as lâminas de 319,10 e 372,38 mm. Esta superioridade obtida por Andrade et al (2005) é devido, provavelmente, ao tipo de solo, visto que eles utilizaram um solo classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico Argissólico de textura média e neste experimento utilizou-se um solo classificado como Areia Quartzosa.

5.4.3.3. Produtividade para mercado externo e interno

De acordo com as análises de variância (Tabela 26), só houve efeito significativo do fator lâmina ($p < 0,01$) sobre a produtividade do mercado externo e interno. Igualmente ao número de frutos para o mercado externo (NFE), a produção de frutos para o mercado externo (PFE), foi influenciada significativamente pelo aumento do suprimento hídrico até o ponto de máxima e decresceu até a maior lâmina.

Tabela 26. Resumo das análises de variância das variáveis: produção para mercado externo (PFE) e interno (PFI) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água

Fonte de variação	GL	Quadrados médio	
		PFE ¹	PFI ¹
Lâmina (L)	4	28916804,10*	470407816,67**
Linear		17414248,43 ^{NS}	1831141985,13**
Quadrática		71550010,84**	9170862,82 ^{NS}
Cubica		10588093,61 ^{NS}	27121577,82 ^{NS}
Desvio		16114863,53 ^{NS}	14196840,89 ^{NS}
Frequência (F)	3	25086477,60 ^{NS}	8871804,44 ^{NS}
Inter L x F	12	9581443,43 ^{NS}	29056376,66 ^{NS}
Bloco	2	5092173,60 ^{NS}	32841360,00 ^{NS}
Resíduo	38	8999085,18	11281696,84
CV	%	34,88	42,73

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F

¹ dados transformados em $\sqrt{X+1}$.

De acordo com o modelo de regressão as lâminas de irrigação causaram efeito quadrático na PFE (Figura 32A), a PFE partiu de 8.060,10 kg ha⁻¹ em L₁ (159,41 mm), sendo incrementado até 9.966,84 kg ha⁻¹ com o aumento do suprimento hídrico até o ponto de máxima do modelo, aumento de 1.907 kg ha⁻¹ (23,65%) que ocorreu com uma lâmina de 250,41 mm, decrescendo até 6.529,72 kg ha⁻¹ na maior lâmina estudada (L₅ = 372,38 mm), uma diminuição de 3.437,12 kg ha⁻¹ (34,49%), entre o ponto de máxima e a maior lâmina.

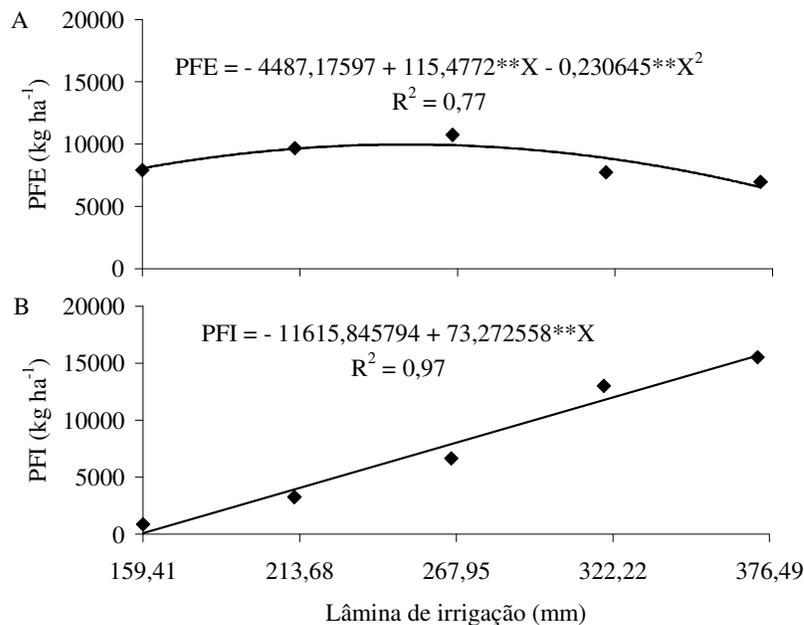


Figura 32. Produtividade direcionada para o mercado externo (A), produção para o mercado interno (B) em função das lâminas de irrigação.

Já a produção de frutos para o mercado interno (PFI) aumentou linearmente (Figura 32B) com o acréscimo do suprimento hídrico às plantas, cerca de 3.664 kg ha^{-1} para cada 50 mm incrementados na lâmina de irrigação, ou de $73,27 \text{ kg ha}^{-1}$ por mm incrementado, visto que a produção de frutos para o mercado interno das plantas irrigadas com L_1 teve uma produção de $64,53 \text{ kg ha}^{-1}$ enquanto as irrigadas com a maior lâmina somaram $15669,39 \text{ kg ha}^{-1}$, sendo cerca de 243 vezes maior que a da L_1 .

Na Figura 33 encontram-se as percentagens da produção em relação ao tipo de fruto de acordo com o mercado; nota-se, nessa figura, claramente o efeito inverso entre lâmina e produção de frutos comercializáveis. Nessa ocasião, no tratamento de menor suprimento hídrico ($L_1 = 159,41 \text{ mm}$), aproximadamente 90% da produção, era oriunda dos frutos utilizados no mercado externo; nos tratamentos de maior suprimento hídrico (L_4 e L_5 , 319,10 e 372,38 mm, respectivamente) a situação era inversa e, mais de 60% da produção se destinava ao mercado interno, ou seja, nas lâminas L_1 , L_2 e L_3 a produção destinada ao mercado externo (PFE) foi 89,9, 74,9 e 61,8% a mais que a produção direcionada para o mercado interno (PFI), ao contrário da lâmina L_4 e L_5 , que o PFI superou o PFE em 62,7 e 69,04%, respectivamente.

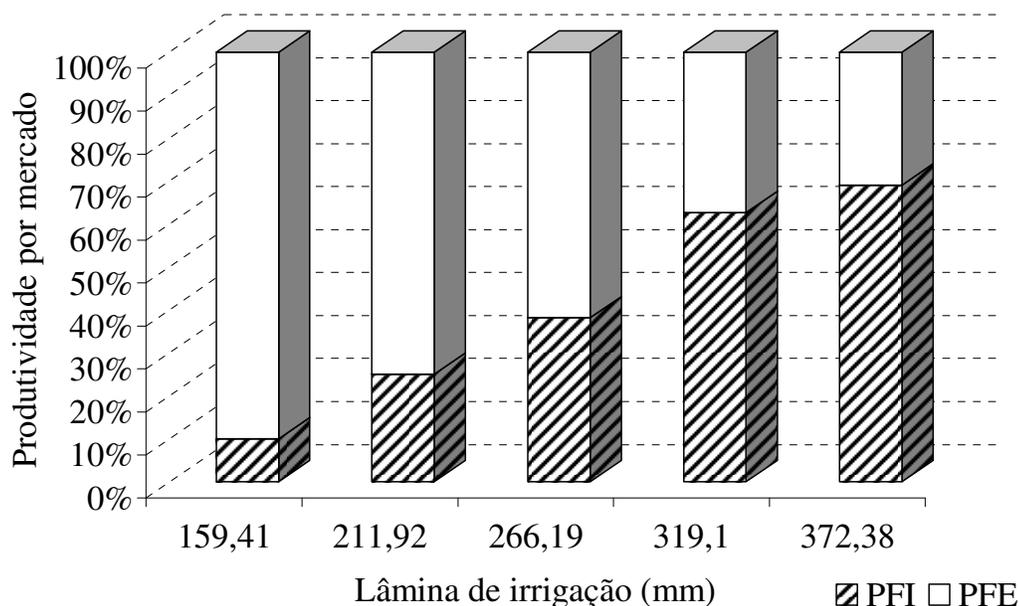


Figura 33. Distribuição da produtividade destinada ao mercado externo (PFE) e interno (PFI) em função das lâminas de irrigação.

5.4.4. Eficiência do uso da água e índice de aproveitamento de colheita

Neste trabalho determinou-se a eficiência do uso da água (EUA) considerando as diferentes lâminas de irrigação ($\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$) e a produtividade total e comercial, assim como a produtividade dos frutos destinados para o mercado externo e interno do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 (kg ha^{-1}) obtidas através das diferentes freqüências de aplicação de água, que são visualizados na Figura 34 (A, B, C, D). Verifica-se pela análise de variância (Tabela 27), não ter havido efeito significativo ($p < 0,01$) das lâminas de irrigação sobre a eficiência de uso da água na produtividade total (EUAPT) e na comercial (EUAPC); no fator freqüência de aplicação de água apenas EUAPT e a produtividade dos frutos direcionados para o mercado externo (EUAPE) foram significativas, assim como, sem efeito interativo dos fatores em todas as variáveis analisadas, exceto para a produtividade dos frutos direcionados para o mercado interno (EUAPI).

Tabela 27. Resumo das análises de variância da variável eficiência do uso da água para a produtividade total (EUAPT), produtividade comercial (EUAPC), da produção destinada ao mercado externo (EUSPE) e internos (EUAPI) e o índice de aproveitamento de colheita (IAC) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes freqüência de aplicação de água em função de dias após semeadura

Causa de variação	GL	Quadrados médio				
		EUAPT	EUAPC	EUAPE	EUAPI	IAC
Lâmina de irrigação (L)	4	0,56 ^{NS}	2,06 ^{NS}	22,01**	29,96**	0,02**
Freqüência de aplicação (F)	3	7,09*	4,28 ^{NS}	4,89*	0,66 ^{NS}	0,01 ^{NS}
Interação L X F	12	4,54 ^{NS}	4,09 ^{NS}	2,13 ^{NS}	3,24*	0,01 ^{NS}
Bloco	2	1,7 ^{NS}	2,58 ^{NS}	0,15 ^{NS}	3,99 ^{NS}	0,01**
Resíduo	38	2,04	1,84	1,48	1,35	0,01
CV	%	22,17	22,12	34,08	45,37	5,24
Médias observadas ²						
Lâmina de irrigação		----- kg m^{-3} -----				
L ₁ (159,41 mm)		6,29	5,51	4,96	0,55	0,88
L ₂ (211,92 mm)		6,40	6,10	4,57	1,53	0,95
L ₃ (266,19 mm)		6,71	6,53	4,03	2,50	0,97
L ₄ (319,10 mm)		6,60	6,49	2,42	4,08	0,99
L ₅ (372,38 mm)		6,18	6,04	1,87	4,17	0,98
Freqüência de aplicação		----- kg m^{-3} -----				
F ₁ (3 vezes ao dia)		5,70	5,50	2,91	2,60	0,95
F ₂ (2 vezes ao dia)		6,13	5,95	3,59	2,36	0,97
F ₃ (1 vez ao dia)		7,31	6,76	4,30	2,46	0,93
F ₄ (dias alternados)		6,61	6,33	3,48	2,84	0,95

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

De acordo com as médias (Tabela 27), o EUAPT aumentou de $6,29 \text{ kg m}^{-3}$ até $6,71 \text{ kg m}^{-3}$ na menor lâmina (159,41 mm) para a lâmina L_3 (1,0 ETc), um incremento de 6,66% e decresceu 7,81% ($0,41 \text{ kg m}^{-3}$) quando se utilizou uma lâmina de 372,38 mm, onde a EUAPT passou de 6,71 para $6,18 \text{ kg m}^{-3}$. A redução observada no valor de EUAPT com o aumento da lâmina de irrigação, deveu-se aos altos volumes de água aplicados por irrigação e às elevadas perdas de água por percolação, principalmente ao fracionar a lâmina de irrigação 3 vezes ao dia, uma vez que o solo tem baixa capacidade de retenção de água, indicando que, dependendo da disponibilidade de água, o meloeiro não deve ser irrigado com uma alta frequência. Elis et al. (1989) verificaram que a melhor combinação de alta produtividade, máxima EUA e menor número de irrigações durante o ciclo da cultura, foi obtida quando as irrigações foram realizadas com 60% de água disponível no solo, divergindo dos resultados deste trabalho devido, provavelmente, às condições edafoclimáticas dos locais onde os trabalhos foram realizados e do manejo da cultura.

Os valores da eficiência no uso de água (kg m^{-3}) para a produtividade comercial (EUAPC) demonstram que as lâminas de água intermediárias L_2 , L_3 e L_4 (211,92, 266,19 e 319,10 mm) possuem maior EUAPC (6,10, 6,53 e $6,49 \text{ kg m}^{-3}$) em relação as lâminas extremas L_1 (159,41 mm) e L_5 (372,38 mm), com uma EUAPC de 5,51 e $6,04 \text{ kg m}^{-3}$. Do ponto de vista econômico e operacional, nos sistemas de irrigação automáticos, semi-automático ou não automático, pode ser adotada a frequência de aplicação de água diária (F_3). Todavia, para área com restrição de água e que tenham sistemas de irrigação automáticos já instalados, é preferível usar a frequência de aplicação de água de duas vezes ao dia (F_2), haja vista, que a eficiência do uso da água nestas duas condições de aplicação d'água se assemelham e a operacionalização, para última ser mais complexa.

Na Figura 34 estão os valores encontrados para eficiência no uso de água (kg m^{-3}) para a produtividade de frutos direcionada para o mercado externo (EUAPE) que foram: 4,96, 4,57, 4,03, 2,42 e 1,87, com aplicação de uma lâmina de 159,41, 211,92, 266,19, 319,10 e 372,38 mm, respectivamente, nota-se que com o aumento do suprimento hídrico a EUAPE foi decrescendo; estes resultados concordam com Sousa et al., (1998) e Sousa et al., (2000), ao relatarem que para obtenção de frutos de qualidade superior, o aumento da EUA na maioria das vezes pode ser obtido devido ao decréscimo da quantidade de água aplicada.

Por outro lado, a eficiência de uso da água direcionada para o mercado interno (EUAPI), foi inversamente proporcional ao EUAPE, verificando um ganho ao se aumentar o volume de água aplicada de 0,98, 1,94, 3,52 e 362 kg m^{-3} , respectivamente em L_2 , L_3 , L_4 e L_5 , em relação a L_1 , sendo justificado pelo maior número de frutos, maior peso médio dos frutos e uma maior

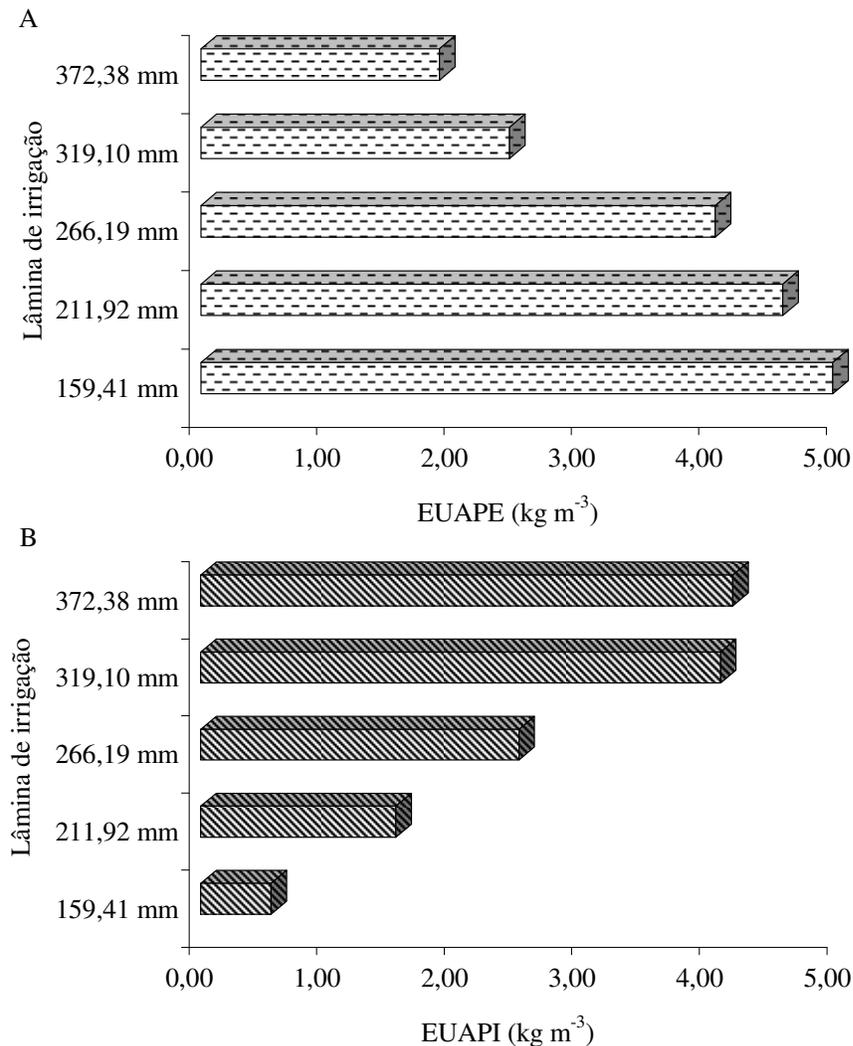


Figura 34. Eficiência do uso de água em função das lâminas de irrigação: (A) da produtividade destinada ao mercado externo (EUAPE) e (B) ao mercado interno (EUAPI) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação.

produtividade obtidos nos frutos direcionados para o mercado interno com o aumento do suprimento hídrico, como também o tamanho e o peso do fruto são maiores, tornando-os de qualidade inferior aos de mercado externo, necessitando assim de uma maior quantidade de água.

Com relação ao efeito das freqüências de aplicação observa-se que quando se aplicou a lâmina de irrigação total de uma única vez ao dia (F₃) obteve-se as melhores performance para as EUAPT e EUAPC (Figura 35 A e B) com incrementos, respectivos de 28,09, 119,24 e 10,61% na EUAPT e de 22,77, 13,59 e 6,79% na EUAPC em relação a F₁ (lâmina de irrigação total

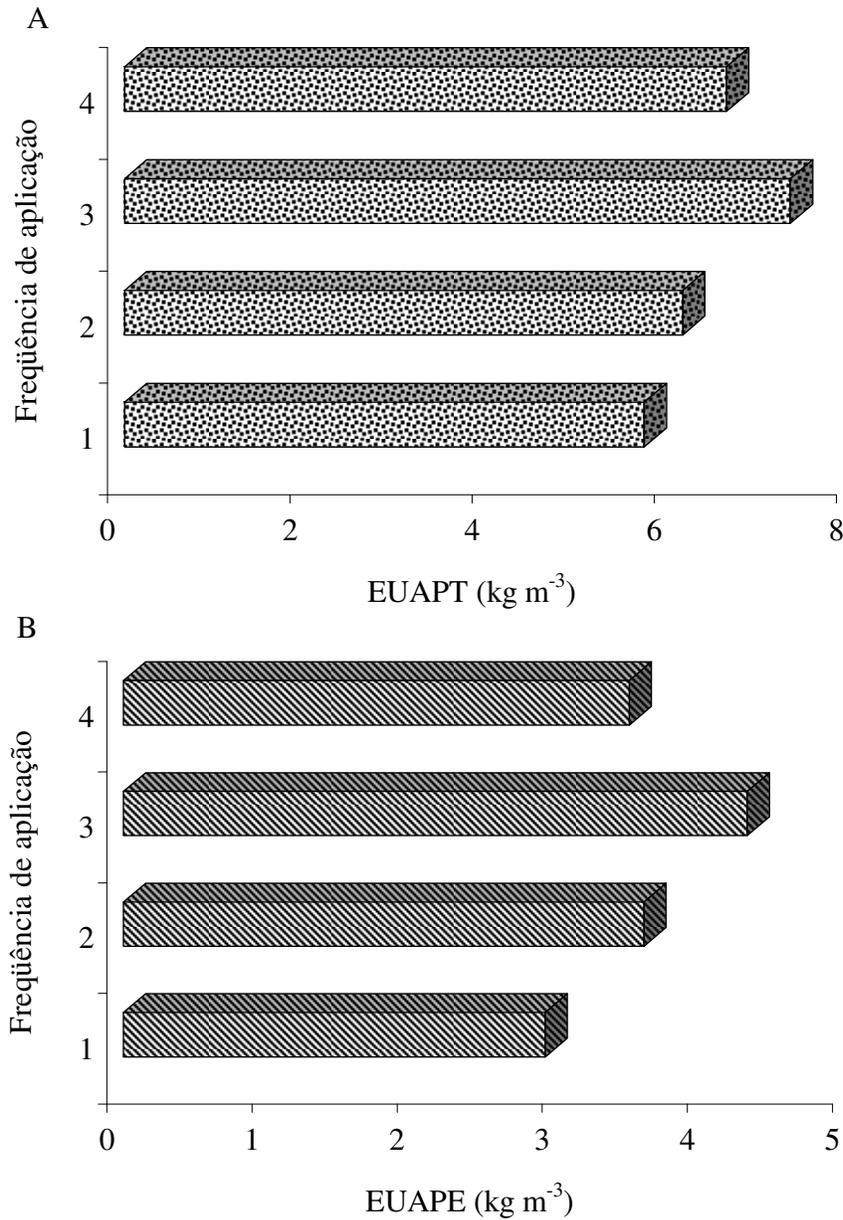


Figura 35. Eficiência do uso de água em função das freqüências de aplicação de água: (A) produtividade total (EUAPT) e (B) da produtividade destinada ao mercado externo (EUAPE) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F 1 10/00 nas diferentes lâminas de irrigação.

parcelada em três vezes ao dia), F₂(lâmina de irrigação total parcelada em duas vezes ao dia) e F₄ (lâmina de irrigação total aplicada de uma única vez em dias alternados), quando comparados a F₃, tendo estas valores de 5,70, 6,13, 7,31 e 6,61 kg m⁻³, na EUAPT e 5,50, 5,95, 6,76 e 6,33 kg

m^{-3} na EUAPC, credita-se que a aplicação da água de uma única vez oportunizou uma maior disponibilidade desta às plantas, em virtude, principalmente da textura arenosa constatada nos perfis de solo estudada.

Quanto à eficiência do uso da água para os frutos destinados ao mercado externo (EUAPE), verifica-se também se verifica maior eficiência do uso da água na frequência F_3 , com uma eficiência de 1,39, 0,71 e 0,81 kg m^{-3} , a mais que a eficiência obtida pelas frequências F_1 , F_2 e F_4 , respectivamente. Numa análise geral da eficiência do uso de água para os frutos destinados ao mercado interno (EUAPI), constataram-se acréscimo desta com a diminuição da frequência de aplicação de água, pois a lâmina de irrigação total aplicada de uma única vez em dias alternados foi a de melhor EUAPI (2,84 kg m^{-3}). Observa-se também que na frequência de aplicação intermediária (F_2 e F_3), proporcionou menor EUAPI (Tabela 27), com valores de 2,36 e 2,46 kg m^{-3} , respectivamente.

As máximas eficiências do uso da água para produção total, comercial e dos frutos direcionados para o mercado externo, foi obtida com frequências de irrigação realizada em uma única vez ao dia. Nesta faixa de frequência de irrigação, o solo provavelmente se manteve com teores de umidade ótimos para o meloeiro, possivelmente, com a umidade sempre próxima da capacidade de campo.

Verifica-se, na Tabela 27, que houve efeito significativo a 1% de probabilidade das lâminas de irrigação sobre o índice de aproveitamento comercial, não sendo significativo o efeito da frequência de aplicação e a interação $L \times F$. No índice de aproveitamento comercial, cujos valores variam de 0 a 1 (IAC –razão entre a produtividade comercial e a total), nota-se

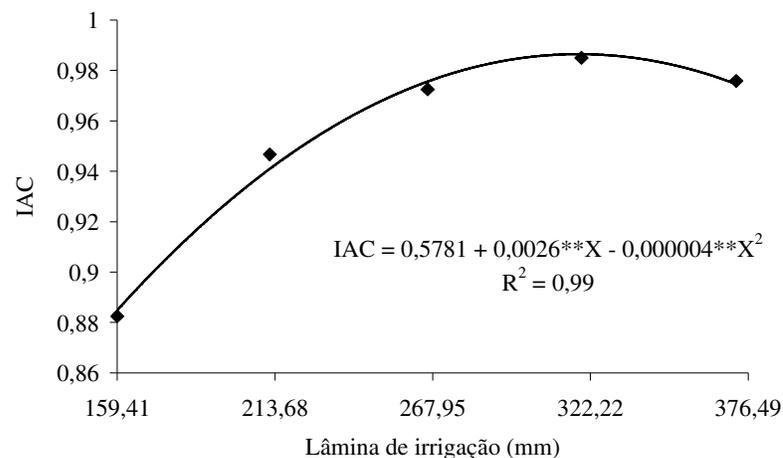


Figura 36. Curva de regressão do índice de aproveitamento comercial do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação.

que aumentou com o suprimento hídrico até o ponto de máxima e decresceu até a maior lâmina. De acordo com o modelo (Figura 36), o IAC partiu de 0,89 em L₁ (159,41 mm), sendo incrementado até 1,00 com o aumento do suprimento hídrico alcançando o ponto de máxima do modelo, com uma lâmina de 325,41 mm. Entre o ponto de máximo IAC e as lâminas avaliadas (L₁, L₂, L₄ e L₅) observou-se uma diminuição de 10,95, 5,10, 1,37 e 1,37%, respectivamente, indicando uma variação muito pequena entre as lâminas, exceto a L₁.

5.4.5. Comprimento e diâmetro do fruto

A análise de variância para as dimensões dos frutos do meloeiro, como comprimento e diâmetro, esta apresentada na Tabela 28; nota-se ter havido apenas efeito isolado ($p < 0,01$) do fator lâmina de irrigação sobre o comprimento do fruto (CF); no tocante ao diâmetro do fruto (DF), houve efeitos dos fatores lâmina de irrigação e frequência de aplicação. Para o comprimento e diâmetro do fruto, houve efeitos respectivo linear e quadrático para o fator lâmina (Figura 37). Essas dimensões são indicadores importantes na seleção do fruto para o mercado de frutas frescas, visto que frutos maiores são mais valorizados para o mercado interno enquanto o mercado de exportação prefere frutos menores.

Tabela 28. Resumo das análises de variância das variáveis comprimento do fruto (CF) e diâmetro do fruto (DF) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00, com diferentes lâminas de irrigação submetidos a diferentes frequência de aplicação de água em função de dias após semeadura

Causa de variação	GL	Quadrados médio	
		CF	DF
Lâmina de irrigação (L)	4	4,16**	2,44**
Frequência de aplicação (F)	3	0,28 ^{NS}	0,58**
Interação L X F	12	0,26 ^{NS}	0,23 ^{NS}
Bloco	2	0,59 ^{NS}	0,92**
Resíduo	38	0,24	0,14
CV	%	3,46	3,09
Médias			
Lâmina de irrigação		----- cm -----	
159,41		13,29167	11,45417
211,92		13,77333	12,05333
266,19		14,08667	12,33583
319,1		14,48167	12,42333
372,38		14,79417	12,61083
Frequência de aplicação		----- cm -----	
F ₁ (3 vezes ao dia)		14,064	12,052667
F ₂ (2 vezes ao dia)		14,276	12,286667
F ₃ (1 vez ao dia)		13,955333	11,97
F ₄ (dias alternados)		14,046667	12,392667

ns= não significativo; *=significativo a 5% de probabilidade e **=significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

Segundo o modelo exposto na Figura 36A, para cada incremento de 50 mm na lâmina de água, o comprimento do fruto foi incrementado em 0,35 cm (2,61%), resultando na maior lâmina (372,38 mm) em comprimento de fruto, 11,11% superior ao obtido com na L_1 (159,41 mm) e as lâminas L_4 , L_3 e L_2 superou em 8,33, 5,57 e 2,74% a L_1 . O maior valor do comprimento do fruto encontrado foi de 14,79 cm, correspondente a lâmina de irrigação de 372,38 mm; para a lâmina de irrigação de 159,41 mm o comprimento máximo do fruto foi de 13,29 cm. Estes resultados concordam com os observados por Soares (2001) que verificou melhor desempenho no comprimento do fruto do meloeiro, variedade cantalupensis, cv. Don Carlos, no tratamento que forneceu a maior lâmina de irrigação. Tal fato se deveu, possivelmente a um adequado balanço de água no solo que permitiu maior disponibilidade de água para o meloeiro.

Não obstante, o diâmetro dos frutos continuou a crescer, com o aumento do suprimento hídrico, sendo o diâmetro do fruto das plantas irrigadas com uma lâmina de 372,38 mm, 1,09 vezes maior que os das plantas irrigadas com uma lâmina de 159,41 mm; um acréscimo de 9,20%, dando um aumento, segundo o modelo de regressão (Figura 37B), de 2,16% para cada incremento de 50 mm na lâmina de irrigação. O maior valor de diâmetro do

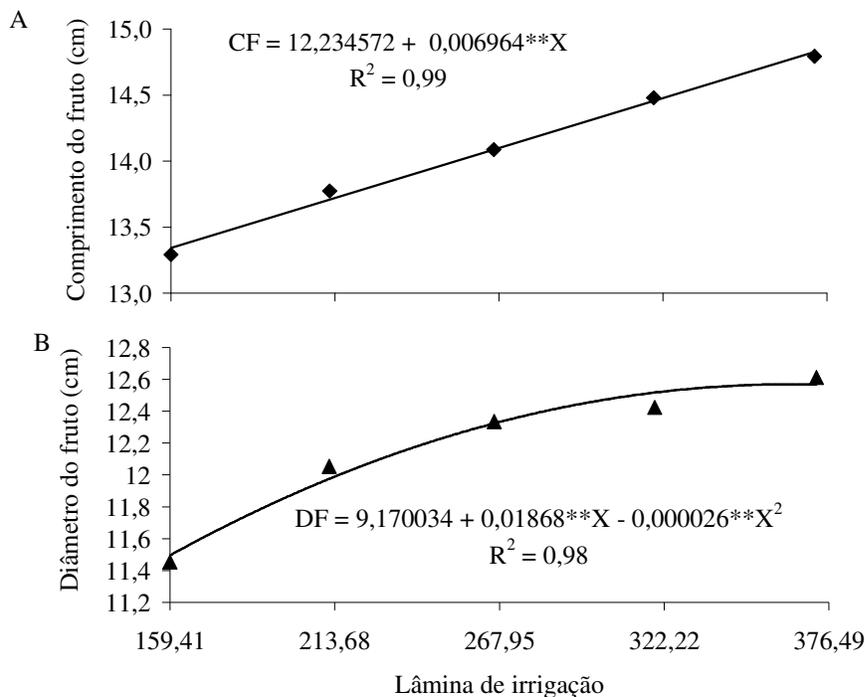


Figura 37. Curvas de regressão do comprimento do fruto (A) e do diâmetro do fruto (B) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação.

fruto encontrado foi de 12,61 cm, correspondente à lâmina de irrigação de 372,38 mm e para a lâmina de irrigação de 159,41 mm o diâmetro do fruto chegou a 11,45 cm; denotando que quando submetido a maiores lâminas o meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 aumenta a superfície do fruto mais por comprimento, que por diâmetro. (ou aumenta a superfície do fruto tanto por comprimento como por diâmetro). Soares (2001) reporta que na cv. Don Carlos do grupo Cantaloupe, os frutos das plantas que não sofreram déficit hídrico cresceram mais em diâmetro, comparadas às plantas que sofreram restrição hídrica no solo; as médias do diâmetro dos frutos relatadas por esse autor foram bem inferiores às do presente trabalho, com o menor diâmetro de 8,5 cm e o maior de 9,5 cm.

Analisando-se de forma conjunta as variáveis de produção comprimento e diâmetro dos frutos, nota-se que na primeira variável e para a segunda variável até a lâmina de máxima produção (359,23 mm) o incremento do suprimento hídrico ocasionou acréscimos; numa análise simplista, parece que as plantas haviam investido menos em seu crescimento e desenvolvimento, contrariando o esperado. Todavia, observa-se através da análise de regressão dos dados de CF e DF, que o aumento do suprimento hídrico na realidade ocasionou uma maior produção de frutos direcionados ao mercado interno, visto que com o incremento das lâminas de irrigação, a produção de frutos direcionada para o mercado externo decresceu.

Rizzo et al. (2001), avaliaram as características de diversos cultivares de melão rendilhado, cultivadas em casa de vegetação e obtiveram comprimento e diâmetro do fruto, para todas as cultivares, bem menores aos encontrados neste experimento. Por outro, Sales Júnior et al (2005), avaliaram os aspectos quantitativos e qualitativos de melão cultivado sob doses de fertilizantes orgânicos e com sua testemunha absoluta, sem adubação orgânica tiveram um comprimento de fruto semelhante ao verificado neste estudo. Conforme Taiz & Zeiger (2004), a expansão ou alongamento do fruto, é um processo dependente do turgor, portanto, é extremamente sensível à disponibilidade de água no solo para as plantas; assim, a restrição hídrica limita não só o comprimento, mas também o diâmetro do fruto; fatos evidenciados na presente pesquisa.

5.5. Pós-colheita

Após 30 dias de armazenamento a perda de peso dos frutos das plantas irrigadas com a lâmina de 372,38 mm foi 120,60% maior que os das plantas irrigadas com uma lâmina de 159,41 mm (Figura 38A). As diferenças observadas na perda de peso dos frutos estudados durante os 30 dias de armazenamento eram maiores à medida que era aumentada a água

aplicada variando de 6,99% (78,67 g) na menor lâmina (159,41 mm) para 53,08% (195,00 g) para a maior lâmina estudada (Figura 38A), exceto para as lâminas L₂ (211,92 mm) e L₃ (266,19 mm). A maior perda de peso verificada na lâmina de 372,38 mm pode ser atribuída, principalmente, à perda de umidade e de material de reserva, pela transpiração e respiração respectivamente, sendo um dos principais fatores limitantes da vida útil pós-colheita de melões, sofrendo influência de inúmeros fatores, como os da cultivar, dos tratamentos pós-colheita, das condições e duração do armazenamento entre outros (Mayberry & Hartz, 1992; Menezes, 1996). A perda de umidade pode ser uma das principais causas de deterioração, pois resulta não apenas em perda quantitativa, mas também provoca perdas qualitativas ocasionando murchamento do fruto (Menezes, 1996).

A perda de peso além de comprometer a comercialização dos frutos em relação ao tamanho, também influenciou no brix, visto que ocorreu uma grande variação no ° brix entre as lâminas de irrigação (Figura 38 B). Vale salientar que a perda de umidade (evapotranspiração) aumenta o consumo de açúcares (respiração), e assim diminui a qualidade do fruto.

A firmeza de polpa (textura) decresceu durante o armazenamento, com uma média no início do armazenamento (0 dia) de 36,41 N e ao final (30 dias) de 13,49 N (Figura 38C), verificando-se uma perda de firmeza de 63,54, 62,50, 59,78, 59,00 e 63,73% para as lâminas de 159,41, 211,92, 266,19, 319,10 e 372,38 mm, respectivamente, durante o tempo transcorrido. Nota-se que a maior lâmina obteve a maior perda de firmeza da polpa, o que pode estar relacionado com o aumento da atividade de hidrolases tais como a poligalacturonase (PG) e pectinametilesterase (PME) durante o armazenamento do fruto (Menezes et al., 2000), comprovando que a perda de peso é a causa principal de deterioração no armazenamento, resultando não apenas em uma perda quantitativa, o que ocasiona sérios prejuízos econômicos, pois normalmente os frutos são vendidos por unidade de massa, mas também em uma perda qualitativa pelo enrugamento e amolecimento, dentre outros.

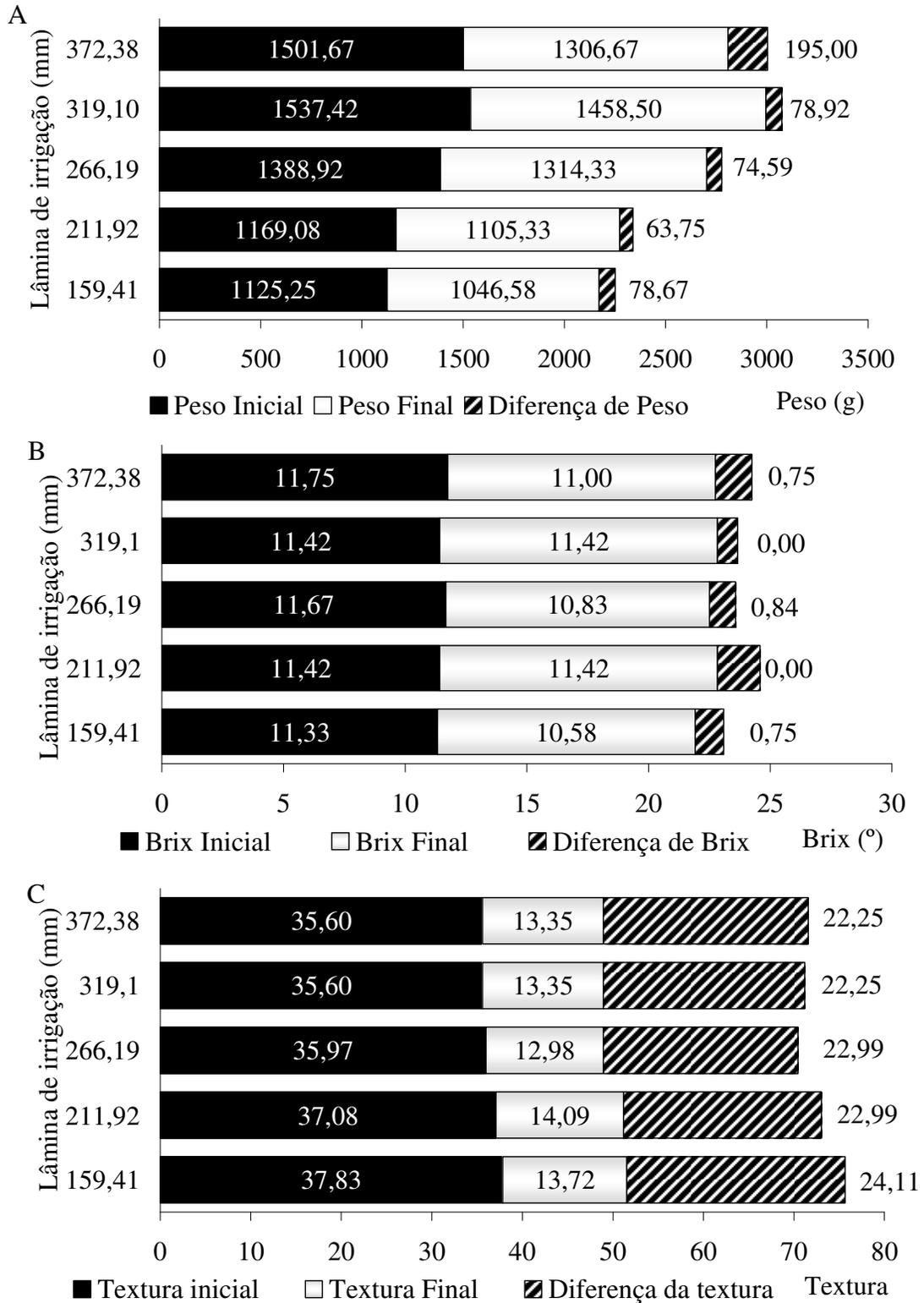


Figura 38. Perda de peso (A) ° brix (B) e textura (C) do meloeiro var. *inodoro* do tipo “amarelo” cultivar híbrida F1 10/00 em função das lâminas de irrigação

6. CONCLUSÕES

1. Os fatores lâminas e frequência de irrigação interferiram na variável nº total de frutos e foram indiferentes à característica número de folhas. A lâmina fez efeito na variável área foliar apenas aos 41 DAS, no entanto, até este dia de medição, observou-se, efeito crescente com o aumento do fornecimento d'água e decrescente a partir deste.
2. Os menores requerimentos hídricos da cultura foram obtidos na fase inicial e a partir dos 56 DAS sendo em média de 4,58 mm dia⁻¹.
3. As lâminas de água aplicadas tiveram comportamentos semelhantes com valores máximos e mínimos aos 50 e 57 DAS, respectivamente.
4. O maior e menor incrementos contínuos de matéria seca, durante a fase de crescimento foram obtidos com as lâminas de 266,19 e 159,41 mm, respectivos a 94,35 e 83,20%; o ganho diário de matéria seca aumentou proporcionalmente à lâmina de irrigação aplicada até os 41 DAS, invertendo após esta data, exceto para L₂.
5. O número de frutos total e comercializável cresceu, respectivamente 11,27 e 17,13% para cada incremento de 50 mm na lâmina; de forma inversa o número de frutos não comercializáveis decresceu com o aumento das lâminas de irrigação; o aumento do suprimento hídrico ocasionou incrementos no número de frutos direcionado ao mercado interno enquanto no número de frutos para o mercado externo promoveu reduções.
6. No peso médio dos frutos total e comercializável o efeito da lâmina de irrigação variou entre as frequências de aplicação da água, sendo os maiores valores obtidos na interação de lâmina 319,10 mm aplicada em dias alternados e menores na lâmina de 159,41 mm aplicada de uma única vez ao dia.
7. A maior produção de frutos total e comercializável foi alcançada quando se aplicou a lâmina de 319,10 mm, produzindo (24,24 e 23,53 t ha⁻¹), respectivamente, e a menor 5,08 e 4,68 t ha⁻¹, na lâmina 159,41 mm; Já a produtividade dos frutos total e

comercializável foi mais expressiva quando se aplicava a água em uma única vez ao dia, exceto para a lâmina de 372,38 mm.

8. A produção de frutos destinados ao mercado interno teve comportamento proporcional ao aumento da lâmina de irrigação, enquanto que a produção dos frutos destinados ao mercado externo era decrescida com elevação da lâmina de irrigação.
9. A melhor eficiência de uso da água para a produtividade total e comercializável foi obtida com a lâmina de 266,19 mm, gerando eficiências de 6,71 e 6,53 Kg m⁻³, respectivamente.
10. O aproveitamento do uso da água na produtividade dos frutos destinado aos mercados interno e externo mostrou-se coerente, haja vista, que aumentos no volume d'água aplicado promoveu decréscimos na produtividade de frutos para exportação, e elevam à produtividade dos frutos comercializados internamente.
11. O índice de aproveitamento comercializável obteve seu ponto de máximo com uma lâmina de 325,41 mm.
12. Incrementos de 50 mm na lâmina de irrigação proporcionaram acréscimos de 2,61% nas características de comprimento e em média 7,68% para o diâmetro dos frutos.
13. As diferentes lâminas fornecidas no ciclo influenciaram as características de pós-colheita peso, brix e textura dos frutos, no entanto, os pesos iniciais dos frutos causavam efeitos para mais nas características peso e brix à medida que este era aumentado, exceto para variável textura do fruto.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALLEN, R. G., SMITH, M., PERRIER, A., PEREIRA, L. S. Na update for the definition of reference evapotranspiration. **ICID Bulletin**, 43(2): p.35-91. 1994.

ANDRADE, D.E.G.T., MICHEREFF, S.J., BIONDI, C.M., NASCIMENTO, C.W.A.; SALES JUNIOR., R. Frequência de fungos associados ao colapso do meloeiro e relação com características físicas, químicas e microbiológicas dos solos. **Summa Phytopathologica** 31:326-331. 2005.

ARAGÃO JÚNIOR, T. C., MAGALHÃES, C. A. de., SANTOS, C. S. V. dos. Efeitos de níveis de umidade do solo em cultivares de melão (*Cucumis melo*. L.) Fortaleza: EPACE, 1991. 16p. **Boletim de Pesquisa**, 19.

ARAÚJO NETO, S. E. de.; GURGEL, F. de L.; PEDROSA, J. F.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO, A. de P. Produtividade e qualidade de genótipos de melão-amarelo em quatro ambientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 1, p. 104-107, 2003

AZEVEDO, B. M. de. Determinação da evapotranspiração real utilizando lisímetros de drenagem com a cultura do milho (*Zea mays*. L.) Fortaleza: UFC. 1993, 38p. (Dissertação de Mestrado).

BARRETO, A.N.; AMARAL, J.A.B. Avaliação da demanda hídrica do algodoeiro com base na evapotranspiração de referência (ET_o) e no coeficiente de cultura (kc) para Catalão-GO. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 14., Porto Alegre, RS, 2004. Anais... Porto Alegre: ABID, 2004. CD-ROM.

BARRETO, A.N.; BEZERRA, J.R.C.; SILVA, A.A.G. Cálculo da necessidade hídrica do algodoeiro com base na evapotranspiração de referência, Eto, e no coeficiente de cultura, Kc, para Barreiras, BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 4, 2003, Goiânia, GO. Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão/Fundação GO, 2003. CD- ROM (Embrapa Algodão. Documentos, 118).

BAR-YOSEF, B.; SAGIV, B. Response of tomatoes to N and water applied via a trickle irrigation system. I Nitrogen. *Agronomy Journal*, v.74, p.633-637, 1986a.

BAR-YOSEF, B.; SAGIV, B. Response of tomatoes to N and water applied via a trickle irrigation system. II Water. *Agronomy Journal*, v.74, p. 637-639, 1986b.

BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42p.

BERGAMASCHI, H. . Desenvolvimento de déficit hídrico em culturas. In: BERGAMASCHI, H. (Coord.) e outros. (Org.). *Agrometeorologia aplicada à irrigação*. 2a. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1999

BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. Manual de irrigação. 7ª. ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2005, 611p.

BEZERRA, J.R.C.; AMORIM NETO, M.S.; LUZ, M.J.S.; BARRETO, A.N.; SILVA, L.C. Irrigação do algodoeiro herbáceo. In: BELTRÃO, N.E. de M. (org.). *O agronegócio do algodão no Brasil*. v.2. Brasília, DF: EMBRAPA, Comunicado para Transferência de Tecnologia, 1999, p.617-682.

BHELLA, H. S. Effect of trickle irrigation and black mulch on growth, yield and mineral composition of watermelon. *HortScience*, v.23, n.1, p.123-125, 1988.

BHELLA, H. S., WILCOX, G. E. Yield and composition of muskmelon as influenced by preplant and trickle applied nitrogen. *Hortscience*, v.21, n.1, p.86-88, 1986.

BRANDÃO FILHO, J. U. T., VASCONCELLOS, M. A. S. A cultura do meloeiro. In: GOTO, R., TIVELLI, S. W. (Ed). Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. cap.6, p.161-193.

CÂMARA, M. J. T.; NEGREIROS, M. Z. DE.; MEDEIROS, J. F. DE.; BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A. P. Produção e qualidade de melão amarelo influenciado por coberturas do solo e lâminas de irrigação no período chuvoso. Ciência Rural, Santa Maria, v.37, n.1, p.58-63, 2007.

CLOUGH G. H.; LOCASCIO, S. J.; OLSON, S. M. Yield succesively cropped polyethylene mulched vegetables as effected by irrigation method and fertilization management. Journal of the American Society for Horticultural Science, v.115, p.884-887, 1990.

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

COÊLHO, M.B.; OLITTA, A.F.L.; ARAÚJO, J.P. Influência dos métodos de irrigação por sulco e gotejo na cultura do melão. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1978. 19p. Trabalho apresentado no IV Congresso Brasileiro de Irrigação e Drenagem, Salvador, 1978.

COSTA, M. da C. Efeitos de diferentes lâminas de água com níveis de salinidade na cultura do meloeiro. Botucatu: UNESP, 1999. 115p. (Teses de Doutorado).

DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Perímetro de Irrigação Baixo Acaraú. Disponível em: < http://www.dnocs.gov.br/ppi/ce/baixo_acarau.html>. Acessado em 25/05/2004. 2004.

DOORENBOS, J., KASSAM, A. H. Efeito da água no rendimento das culturas (**Estudos FAO, Irrigação e Drenagem** 33), Tradução Gheyi, H. R. e outros, Universidade Federal da Paraíba, campina Grande. FAO 306p. 1994.

DOORENBOS, J., PRUITT, W. O. Necessidades hídricas das culturas. Campina Grande: UFPB, 204p. 1997. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 24).

DOURADO NETO, D., NIELSEN, D. R., HOPMANS, J. W., PARLANGE, M. B. Soil water retention curve, version 1.00, Daves. **Disquete**..., 1995.

DUSI, A. N. Melão para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: DENACOOOP, 1992. 38p. (FRUPEX, 1).

ELIS, J. E., KRUSE, G. E., McSAY, A. E. Scheduling irrigations for Cucumbers. **Hortscience**, Fort Collins, v.24, n.3, p.448-452, 1989.

EMBRAPA — EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

FAO. **FAO statistica database: agricultural production**. 2007. Disponível na World Wide Web: < <http://faostat.fao.org/site/408/DesktopDefault.aspx?PageID=408>>, acessado em 22/04/2007.

FARIAS, C. D. DE A.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MEDEIROS, J F DE.; COSTA, M. C.; NASCIMENTO, I. B. DO.; SILVA, M. C. DE C. Crescimento e desenvolvimento da cultura do melão sob diferentes lâminas de irrigação e salinidade da água. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.7, n.3, p.445-450, 2003.

FARIA, C. M. B. de, COSTA, N. D.; PINTO, J. M.; BRITO, L. T. de L.; SOARES, J. M. Níveis de nitrogênio por fertirrigação e densidade de plantio na cultura do melão em um vertissolo. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.35, n.3, p.491-495, 2000.

FERNANDES, A.L.T.; TESTEZLAF, R.; DRUMOND, L.C.D.; SOUZA, G.F. e; SANTOS, W.O. Utilização de mini-tanque evaporimético para controle da irrigação da cultura do melão cultivado em estufa plástica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: SBEA, 2001. p22.

FERREIRA, P.V. Estatística experimental aplicada à agronomia. 2ª ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 422p.

FERREIRA, F.A.; PEDROSA, J.F. Melão: cultivares e métodos culturais. Informe Agropecuário, v.8, n.85, p.26-28, 1982.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura**: cultura e comercialização de hortaliças. 2. ed. São Paulo, Editora Ceres. 1981. v.1, 338p.

FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B.; ALVES, R.E.; COSTA, F.V.; PEREIRA, L.S.E.; GOMES JÚNIOR, J. Colheita e manuseio pós-colheita. In: **ALVES, R.E.** (Organizador). Melão pós-colheita: Brasília: EMBRAPA-SPI/FRUTAS DO BRASIL, 2000. p. 23-41. (Frutas do Brasil, 10).

FOLEGATTI, M. V., PAZ, V. P. S., PEREIRA, A. S., LIBARDI, V. C. M. Efeitos de diferentes níveis de irrigação e de déficit hídrico na produção do feijoeiro (*phaseolus vulgaris*. L.). In: CONGRESSO CHILENO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 2, 1997, Chitán. **Anais...**, 1997.

FRANCO, J.A.; FERNANDEZ, J.A.; BAÑÓN, S. Relationship between the effects of salinity on seedling leaf area and fruit yield of six muskmelon cultivars. HortScience, Alexandria, v.32, n.4, p.642-644, 1997.

FREITAS, A. A. de. Efeitos do déficit hídrico em diferentes estádios fenológicos sobre a produção da melancia (*Citrullus lanatus* thumb.). Fortaleza: UFC. 82p., 1999. (Dissertação de Mestrado).

GOLBERG, D.; SHMUELI, M. Drip irrigation: a method used under arid desert conditions of high water and soil salinity. Transaction of the ASAE, v.13, n.1, p.38-41, 1970

GONDIM, R. S. Análise econômica-comparativa do monitoramento da irrigação com caupi (*Vigna unguiculata*. (L) Walp.) através de tensiômetros, tanque classe A e método de Hargreaves. Fortaleza: UFC. 94p. 1998. (Dissertação de Mestrado).

GRASSI, J. C. Estimacion de los usos consuntivos de agua y requerimientos de riego com fines de formulacion y diseño de proyectos. CIDIAT. Documento n.53, 136p. 1968.

HALEVY, I.; BOAZ, M.; ZOHAR, Y.; SHANI, M.; DAN, H. Trickle irrigation. Rome: FAO, 1973. p.1-14. Irrigation and Drainage Paper, 14

HARGREAVES, G. H. Potential evapotranspiration and irrigation requirements for Northeast Brazil. Salt Lake City, Utah State University/USAID, 55p. 1974.

HERNANDEZ, F. B. T. Efeito da supressão hídrica nos aspectos produtivos e qualitativos da cultura do melão. Piracicaba: ESALQ, USP, 1995. 90p. (Tese de Doutorado).

HILLEL, D. Solo e água – fenômenos e princípios físicos. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 231p. 1970.

HOSTALÁCIO, S.; VÁLIO, I.F.M. Desenvolvimento de plantas de feijão cv. Goiano Precoce, em diferentes regimes de irrigação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.19, n.2, p.211-218, fev. 1984.

HUDSON, T.; HARTMANN, T.; FLOCKER, W. J. et al. Plant science: growth, development and utilization of cultivated plants. New York: Prentice-Hall, 1981, p.551-552: Vegetable crops grown for fruits or seeds.

KLAR, A. E. A água no sistema solo-planta atmosfera. São Paulo. 407p. 1984.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção agrícola municipal. 2007. Disponível na World Wide Web <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=p&o=11>> Acessado em 13/03/2007.

LIMA, G. P. B. Crescimento e produtividade do caupi (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.) sob diferentes níveis de disponibilidade hídrica no solo. Fortaleza: UFC. 1995. (Dissertação de Mestrado).

LIMA, G. P. B., COSTA, R. N. T., AGUIAR, J. V. de., PAZ, V. P. da S. rendimentos de cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L). Walp.) submetidas a diferentes lâminas de irrigação. 1992.

LOY, J. B.; WELLS, O. S. Response of hybrid muskmelons to polyethylene row covers and black polyethylene mulch. *Scientia Horticulturae*, v. 3, p.223-230, 1975.

MANCINA, F. V. Rendimiento del cultivo de melón, bajo condiciones di riego por goteo en la region Laguneira. In: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO SOBRE RIEGO POR GOTEO, 2., México, 1977. Anais. México: Torreon, 1977. p.445.

MARCA, O. R. Determinação da evapotranspiração do consórcio feijão-milho-algodão pelo método do balanço hídrico e através de fórmulas empíricas sob regime de irrigação por sulcos. Fortaleza: UFC. 80p. 1985. (Dissertação de Mestrado).

MAROUELLI, W. A. ; MEDEIROS, J. F. ; SILVA, W. L. C. ; PINTO, J. M. . Irrigação. In: H R Silva; N D Costa. (Org.). Melão: produção aspectos técnicos. Brasília: Embrapa, 2003, v. , p. 51-68

MARTINS NETO, D. Evapotranspiração real da acerola (*Malpighia glaba*. L.) durante o primeiro ano de implantação, nas condições climáticas de Fortaleza – CE. Fortaleza: UFC. 73p., 1997.

MARTINS, S. R., APARÍCIO, D. J., CASTILLO, F. E. Contribuição ao estudo da evaporação e evapotranspiração de referência – determinação de coeficiente de tanque classe A. VII Congresso Nacional de irrigação e Drenagem. Florianópolis – SC. Anais. V.II, p.1023-1036. 1988.

MATZENAUER, R. Evapotranspiração de plantas cultivadas e coeficientes de cultura. In: BERGAMASCHI, H. (coord.). Agrometeorologia aplicada à irrigação. cap.2. 2-ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999. p.33-47.

MAYBERRY, K.S.; HARTZ, T.K. Extension of muskmelon storage life through the use of hot water treatment and polyethylene wraps. *Hortscience*, v. 27, n. 4, p. 324-326, 1992.

McCOLLUM, T.G.; HUBER, D.J.; CANTLIFFE, D.J. Modification of polyuronides and hemicelluloses during muskmelon fruit softening. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 76, p. 303 - 309, 1989

MEDEIROS, E. V.; SALES JÚNIOR, R.; MICHEREFF, S. J.; BARBOSA, M. R. Quantificação de Ascósporos de *Monosporascus cannonballus* em Solos não cultivados de Caatinga e em áreas de cultivo de Melão do Rio Grande do Norte e Ceará. *Fitopatologia Brasileira*. v.31, n.5, p. 500-504, 2006.

MEDEIROS, J. F., BARROS, N. de O., MIRANDA, M. C. de C. SILVA, NASCIMENTO I. B. do, ALVES, L. P. Análise de crescimento do meloeiro submetido a diferentes níveis de salinidade, frequência e lâmina de irrigação. In: XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29. Fortaleza – CE. Anais... meio digital. Fortaleza: SBEA, 2000.

MEIRI, A.; LAUTER, D.J.; SHARABANI, N. Shoot growth and fruit development of muskmelon under saline and non saline soil water deficit. *Irrigation Science*, New York, n.16, p.15-21, 1993.

MEIRI, A.; HOFFMAN, G.J.; SHANNON, M.C.; POSS, J.A. Salt tolerance of two muskmelon cultivars under two radiation levels. *Journal American Society of Horticulture Science*, v.107, n.6, p.1168-1172, 1982.

MENDLINGER, S.; PASTERNAK, D. Effect of time of salinization on flowering, yield and fruit quality factors in melon. *Journal of Horticultural Science*, v.67, n.4, p.529-534, 1992.

MENEZES, J.B. Qualidade pós-colheita de melão tipo “Galia” durante a maturação e o armazenamento. Lavras, 1996. 87p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras

MENEZES, J. B., FILGUEIRAS, H. A. C., ALVES, R. E., MAIA, C. E., ANDRADE, G. G. de, ALMEIDA, J. H. S. de, VIANA, F. M. P. Melão: Pós-Colheita. Série FRUTAS DO BRASIL, 10. EMBRAPA. p.13-22. 2000.

MIRANDA, E. P. de. Coeficiente de cultivo do melão (*Cucumis melo*. L.) determinado pelo balanço hídrico e graus-dias de desenvolvimento. Fortaleza: UFC. p. 1998 (Dissertação de Mestrado).

NERSON, H.; PARIS, H.S. Effects of salinity on germination, seedling growth and yield of melons. *Irrigation Science*, Berlin, n.5, p.265-273, 1984.

OLITTA, A.F.L.; ABREU, T.A.; MARCHETTI, D.A.B. Estudo comparativo dos métodos de irrigação por sulco e gotejo na cultura do melão. *Solo*, Piracicaba, v.70, n.2, p.7-14, 1978.

PEDROSA, J. F. Cultivo do meloeiro. Mossoró: ESAM, Departamento de Engenharia Agrícola, 1997. 50p (Apostila).

PENMAM, H. L. Evaporation on introduction survey. *Journal of Agricultural Science*, Netherland, v. 4, p. 9-29, 1956.

PEREIRA, A. R., VILLA NOVA, N. A., SEDIYAMA, G. C. Evapotranspiração. Piracicaba: FEALQ, 183p. 1997.

PHENE, C. J.; BEALE, O. W. High frequency irrigation for water and nutrient management in the humid regions. *Soil Science Society American Journal*, v.40, p.430-436, 1976.

PINTO, J. M., SOARES, J. M., CHOUDHURY, E. N., CHOUDHURY, M. M. Efeitos de períodos e de frequências da fertirrigação nitrogenada na produção do melão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.9, p.1345-1350. 1994.

PORTO FILHO, F. de Q. Rendimento e qualidade do melão em função do nível e da época de aplicação de águas salinas. Campina Grande, Universidade Federal de Campina Grande, 2003. 133p. (Tese de Doutorado).

RICHARDS, L. A., GARDNER, W. R., OGATA, G. Physical processes determining water loss from soil. *Soil Sci. Am. Proc.* 20, 310-314. 1956.

REICHARDT, K; TIMM, L.C. Solo, Planta, e Atmosfera: conceitos, processos e aplicações. 2.ed. Baruei: Manole, 2004. 477p.

RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Análise estatística no SAEG. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

RITSHEL, P. S., SOUSA, V. F. de., CONCEIÇÃO, M. A. F., SOUZA, V. A. B. de., COELHO, E. F. Efeito da época de suspensão da irrigação na produtividade do meloeiro (*Cucumis melo*. L.) In: Congresso Brasileiro de irrigação e drenagem, 10, 1994. Salvador. Anais. Salvador> ABID, p.135-142.

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. 237-240, 2.001.

SAAD, J. C. C, SCALOPPI, E. J. Análise dos principais métodos climatológicos para estimativa da evapotranspiração. VII Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem. Florianópolis – SC. ANAIS. V.II. p.999-1021. 1988.

SALES JÚNIOR, R.; ITO, S.C.S.; ROCHA, J.M.M.; SALVIANO, A.M.; AMARO FILHO, J.; NUNES, G.H.S. Aspectos quantitativos e qualitativos de melão cultivado sob doses de fertilizantes orgânicos. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.3, p.718-721, 2005.

SAUNDERS, L. C. U. Procedimento na determinação da evapotranspiração real utilizando a equação da lei de conservação das massas com as culturas do milho e algodão. Fortaleza: UFC. 57p. 1990. (Tese professor titular).

SEAGRI – Secretaria da Agricultura e Pecuária. Produção e exportação de melão no Cear – Safra 2003 / 2004. Disponível em: < <http://www.seagri.ce.gov.br>>. Acessado em 25/05/2004. 2004.

SHMUELI, M.; GOLDBERG, S.D. Riego por aspersión, por sulco y por gotejo del melón una zona árida. Jerusalem: Universidade Hebrea de Jerusalem, 1971. 5p.

SILVA, H. R. da., COSTA, N. D. Cultivares. IN: SILVA, H.R. da; COSTA, N.D. Melão, Produção: Aspectos Técnicos. Brasília: Embrapa Hortaliças/Embrapa Semi Árido/Embrapa Informação Tecnologia, 2003, p. 29-34.

SILVA, P. S. L e.; MARIGUELE, K. H.; SILVA, P. I. B. e. Produtividade do meloeiro em função de cultivares e épocas de semeadura. Revista Brasileira Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 3, p. 552-554, 2003.

SILVA, Z. R., CAMPOS, J. L. D., PEQUENO, H C. Uso de fórmulas empíricas na estimativa da evapotranspiração potencial na zona litorânea do Estado do Ceará. *Ciência Agronômica*, v.3, n.(1-2), p. 45-48, Fortaleza, 1973.

SILVEIRA, P. M. da., STONE, L. F. Balanço de água na cultura do feijão em latossolo vermelho amarelo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 14(2): 111-115, abr. 1979.

SIVIERO, P.; GALLERANI, P. La coltivazione del melone. Verona: L'Informatore Agrario, 1993. 208p.

SMITH, M. Report on the expert consultation on revision of FAO methodologies for crop water requirements. Rome FAO. 45p. 1991.

SOARES, A. J. Efeito de três lâminas de irrigação e de quatro doses de potássio via fertirrigação no meloeiro em ambiente protegido. ESALQ, 2001. 65p. (Dissertação de Mestrado).

SOUSA, V. F. de., COELHO, F., ANDRADE JÚNIOR, A. S., FOLEGATTI, M. V., FRIZONE, J. A. Eficiência do uso da água pelo meloeiro sob diferentes frequências de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande – PB, v.4, n.2, p.183-188, 2000.

SOUSA, V. F., COELHO, E. F., BASTOS, E. A., FOLEGATTI, M. V., SOUSA, 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; COELHO, E.F.; FRIZZONE, J.A.; FOLEGATTI, M.V.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.; OLIVEIRA, F. das C. Frequência de irrigação por gotejamento na eficiência do uso da água no meloeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de Caldas. Anais... Poços de Caldas: SBEA, 1998. p.214-216.

TAIZ, L.; ZIEGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

TANNER. C. B. Factores affecting evaporation from plants and soils. Journal of Soil Water Conservation. 12: 211-227. 1957.

THORNTHWAITE, C. W. Na approach toward a rational classification of climate. Geographical Review, 38: 55-94. 1948.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The water balance. Climatology, **Centerton**, NJ. v.8, n.1. 1955.

Van GENUCTEN, M. T. A closed form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Science Society of America Journal. Madison, v.44, p.892-898,. 1980.

VEIHMEYER, F. J., HENDRIKSON, A. H. Does transpiration decrease as the soil moisture decreases. Tran. Amer. Geophys. Union. 36: 425-428. 1975.

VIANA, J. M. Determinação de calendário de irrigação para as culturas do perímetro irrigado Curu-Paraipaba, utilizando um modelo computacional (CROPWAT V 5.7, 1991 – FAO). Fortaleza: UFC. 96p. 1997. (Dissertação de Mestrado).

WRIGHT, J. L., JENSEN, M. E. Peak water requirements in southern Idaho. Journal of the Irrigation and Drainage Division, New York, v.98. (IR2) p. 193-201. June 1972.

8. ANEXO

Anexo 1. Planilha de operacionalização das irrigações desenvolvida no sistema Excel

TEMPO DE IRRIGAÇÃO EM MINUTOS A SER APLICADO NA PARCELA							
Turno de rega (dia)		Vazão do gotejador por planta, q		1h	2,30		
Expressão		Eficiência do sistema de aplicação		%	0,95		
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		Número de gotejadores por planta, N		0,50			
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		Área ocupada pela planta, A		m2	0,50		
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		Fator de redução de lâmina		y			
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		Fator de desenvolvimento, Kc					
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		0 - 21 dias		22 - 41 dias	42 - 55 dias	56 - 70 dias	
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		Inicial		Vegetativo	Frutificação	Maturação	
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		0,5		0,8	1,0	0,7	
FCSz	EV	Kt	Evapotranspiração de referência (Eto)				
z	7,50	0,72	5,40	27	43	53	37
	7,60	0,72	5,47	27	43	54	38
	7,70	0,72	5,54	27	44	55	38
	7,80	0,72	5,62	28	44	56	39

	12,10	0,72	8,71	43	69	86	60
	12,20	0,72	8,78	43	69	87	61
	12,30	0,72	8,86	44	70	88	61

Visão Geral da Planilha

Vazão do gotejador por planta, q	1h	2,30
Eficiência do sistema de aplicação	%	0,95
Número de gotejadores por planta, N		0,50
Área ocupada pela planta, A	m2	0,50
Fator de redução de lâmina		y
Fator de desenvolvimento, Kc		
0 - 21 dias	22 - 41 dias	42 - 55 dias
Inicial	Vegetativo	Frutificação
0,5	0,8	1,0
		56 - 70 dias
		Maturação
		0,7

Os valores plotados nas células de coloração amarela são inerentes a hidráulica do sistema e a cultura utilizada

$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$	x	Número de gotejadores por planta, N	0,50
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$	FxLy	Área ocupada pela planta, A	m2 0,50
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		Fator de redução de lâmina	y
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		Fator de desenvolvimento, Kc	
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		0 - 21 dias	22 - 41 dias
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		42 - 55 dias	56 - 70 dias
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		Inicial	Vegetativo
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		Frutificação	Maturação
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		0,5	0,8
$\frac{EY \cdot N \cdot Kc \cdot FCS \cdot y \cdot A \cdot 60}{q} \times Freq$		1,0	0,7
FCSz	EV	Kt	
z	7,50	0,72	5,40
			27
			43
			53
			37

Os índices x, y e z, representam as variáveis estudadas e o fator de sombreamento.

Em que: x é a frequência de aplicação de água; y é o fator de redução de lâmina; z é o fator de cobertura do solo.

Anexo 2. Equipamentos e montagem do sistema de irrigação



Melão tipo exportação sob diferentes lâminas de água e frequência de irrigação

Anexo 3. Visualização da área experimental



Melão tipo exportação sob diferentes lâminas de água e frequência de irrigação

Anexo 4. Equipamentos utilizados no manejo de irrigação



Anexo 5. Blocos e parcelas experimental



Melão tipo exportação sob diferentes lâminas de água e frequência de irrigação

Anexo 6. Manejo da cultura



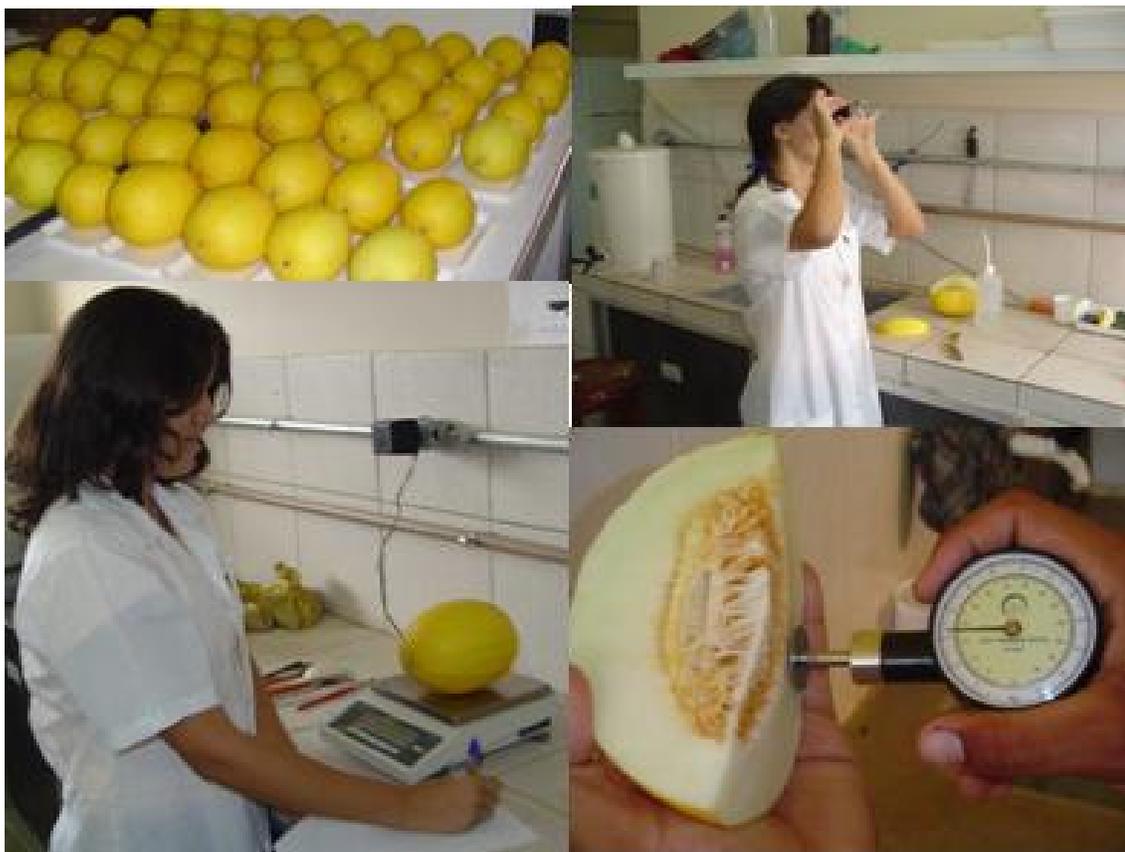
Melão tipo exportação sob diferentes lâminas de água e frequência de irrigação

Anexo 7. Seleção e classificação dos frutos



Melão tipo exportação sob diferentes lâminas de água e frequência de irrigação

Anexo 8. Análise de pós colheita



Anexo 9. Análise de água utilizada no experimento

CÁTIONS (mmol _c L ⁻¹)				
Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Soma
0,30	0,35	3,49	0,19	4,33

ÂNIONS (mmol _c L ⁻¹)				
Cl ⁻¹	SO ₄ ⁻²	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻²	Soma
1,54	0,09	1,74	0,08	3,45

CE (dS m ⁻¹)	RAS	pH	Sólidos Dissolvidos (mg L ⁻¹)	Classificação
0,26	6,12	8,3	158	C ₂ S ₁

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)