

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

MESTRADO

**ALTERAÇÕES NA NUTRIÇÃO MINERAL DO MELOEIRO EM
FUNÇÃO DA SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO**

DISSERTAÇÃO

SEVERINO RAMOS DUARTE

Campina Grande – Paraíba

AGOSTO-2002

SEVERINO RAMOS DUARTE

Engenheiro Agrônomo

**ALTERAÇÕES NA NUTRIÇÃO MINERAL DO MELOEIRO EM
FUNÇÃO DA SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO**

Orientador: Prof. Dr. José Francismar de Medeiros

Orientador: Prof. Dr. Pedro Dantas Fernandes

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Área de Concentração Irrigação e Drenagem, do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola.

CAMPINA GRANDE

Estado da Paraíba

Agosto – 2002

**DIGITALIZAÇÃO:
SISTEMOTECA - UFCG**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
COPEAG – PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

PARECER FINAL DO JULGAMENTO DA DISSERTAÇÃO DO MESTRADO

SEVERINO RAMOS DUARTE

Título: Alterações na nutrição mineral do meloeiro em função da salinidade da água de irrigação

BANCA EXAMINADORA

PARECER

Dr. José Francismar de Medeiros

Dr. Pedro Dantas Fernandes

Dr. Hans Raj Ghevi

Dr. José de Arimatea de Matos

Campina Grande, agosto de 2002

*“... Não existe nada nesse mundo, além
do nosso conhecimento que, se nós
quisermos, deixaremos de aprender.
Liam, nem que seja gibi...”.*
(MARX PRESTES BARBOSA)

“In Memoriam” aos meus pais Júlio Duarte Filho e Adelaide Freire da Silva, por contribuírem para a minha formação, além da confiança e respeito que sempre tiveram em mim.

DEDICO

Aos meus filhos, irmãos e sobrinhos Nathália, Júlio, Rosa, Socorro, Fátima, Múscio, Adelaide, João Victor, Grácio, Júlio Marcelo e Laura.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por dar-me força e perseverança para realizar todos os meus trabalhos no qual sou incumbido.

Aos meus orientadores, Dr. José Francismar de Medeiros e Dr. Pedro Dantas Fernandes, minha gratidão pela confiança que depositaram à minha pessoa, em desenvolver este trabalho com coerência e sucesso.

A Universidade Federal de Campina Grande, Campus I, Campina Grande – PB, pela oportunidade de realização deste sonho.

A Escola Superior de Agricultura de Mossoró, por oferecer-me às condições físicas durante a realização deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de pesquisa e Tecnologia (CNPq), pela bolsa concedida.

A Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II – Areia – PB, pelas análises de tecido vegetal de plantas do meu trabalho de dissertação.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), por essa e outras pesquisa de vanguarda, que fará do nosso país o celeiro do mundo.

Ao Programa Brasil Avança, pelo apoio financeiro para a pesquisa;

A todos os professores da pós-graduação em Engenharia Agrícola da UFCG – Campus I, pela amizade e lecionamento. Em especial a José de Arimatea de Matos (ESAM), pela participação na Banca Examinadora, meus sinceros agradecimentos;

Aos funcionários da ESAM e UFCG – Campus I, que de maneira direta ou indireta fez parte deste trabalho, em especial ao Prof. Sérgio Levien e a Rivanilda Diniz.

Aos professores que merecem admiração tanto cultural como pessoal: Paulo Sérgio Lima e Silva, Marx Prestes Barbosa, Hans Raj Gheyi, Joaquim Amaro Filho, José Elias Metri (em especial).

Aos colegas de curso em Engenharia Agrícola, turma 1999, Carlos Alberto, Miguel, Ermano, Nildo Dias, Aristóteles, Fred, Florício, Celso, Lovânia, Armindo, Paulo César (PC), Carlos Henrique pelo convívio harmonioso com todos.

Aos colegas contemporâneos das casas 18, 19, e 14 da vila acadêmica da ESAM, pela convivência durante todos esses anos. Em especial a Tonny Honório e a seus pais Antônio e D. Leninha, Leonardo Porpino (Trabalho) e Kaliana, pela grande ajuda que deram a esse trabalho.

Aos meus grandes amigos, em especial a D. Helena Moura e Clóvis Soares, Iracema Moura, Wallace, Francisco Nascimento, Lavoisier, César Augusto, Irapuan, José Augusto (Jabá), Ronaldo Pereira, Hilton, Ocione, Reginaldo, Diolino Netto, Valdeir Dantas, Clóvis Gutemberg, Rejânio, Fernando Lima pelo companheirismo e admiração que sempre depositaram em mim.

A todos da minha família que eu considero, por sempre considerar-nos como sendo parte da mesma, meus sinceros agradecimentos.

E finalmente, a Deus que com sua sensibilidade e sabedoria contrabalançou com o peso da qualidade, a minha balança qualidade/defeito.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	x
ABSTRACT	xii
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE TABELAS	xv
LISTA DE APÊNDICES	xviii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LIERATURA	3
2.1 Considerações Gerais.....	3
2.2 Adubação mineral e nutrição do meloeiro.....	5
2.3 Acúmulo de biomassa e absorção de nutrientes no meloeiro.....	8
3 MATERIAL E MÉTODO	11
3.1 Caracterização da área experimental.....	11
3.2 Tratamentos e delineamento estatístico.....	12
3.3 Água de irrigação.....	12
3.4 Instalação e condução do experimento.....	13
3.4.1 Preparo do solo.....	13
3.4.2 Plantio.....	13
3.4.3 Adubação.....	13
3.4.4 Irrigação.....	15
3.4.5 Coleta das plantas para análise de nutrientes.....	15
3.4.6 Avaliação da biomassa.....	16
3.4.7 Moagem das plantas para análise de nutrientes.....	16
3.4.8 Análise nutricional das plantas.....	17
3.4.9 Análise estatística.....	17

3.4.10 Parâmetros avaliados.....	18
3.4.10.1 Biomassa.....	18
3.4.10.2 Teores de nutrientes na planta.....	18
3.4.10.3 Eficiência de utilização de nutrientes no meloeiro.....	18
3.4.10.3 Nutrientes exportados.....	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4.1 Análise de fertilidade do solo da área experimental.....	19
4.2 Acúmulo de fitomassa no meloeiro.....	20
4.3 Teor de nutrientes.....	25
4.3.1 Teor de nitrogênio (N).....	27
4.3.2 Teor de fósforo (P).....	29
4.3.3 Teor de potássio (K).....	31
4.3.4 Teor de cálcio (Ca).....	31
4.3.5 Teor de magnésio (Mg).....	32
4.4 Absorção total de nutrientes pelo meloeiro.....	32
4.4.1 Absorção de nitrogênio (N).....	33
4.4.2 Absorção de fósforo (P).....	35
4.4.3 Absorção de potássio (K).....	37
4.4.4 Absorção de cálcio (Ca).....	39
4.4.5 Absorção de magnésio (Mg).....	40
4.5 Extração de nutrientes pelo meloeiro.....	41
4.6 Exportação de nutrientes pelo meloeiro.....	42
4.7 Produtividade e qualidade do melão.....	42
4.8 Eficiência de utilização de nutrientes no meloeiro.....	43
4.9 Recomendação de adubação para a cultura do melão.....	44
5 CONCLUSÕES.....	45
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

RESUMO

Com o objetivo de estudar as alterações na nutrição do meloeiro irrigado com águas de diferentes níveis de salinidade, foi conduzido um experimento na fazenda São João, município de Mossoró-RN, durante o período de 15 de setembro a 28 de novembro de 2000. O experimento no campo foi instalado com três fatores: salinidade da água de irrigação com três níveis ($S_1 = 1,1 \text{ dS.m}^{-1}$; $S_2 = 2,5 \text{ dS.m}^{-1}$ e $S_3 = 4,5 \text{ dS.m}^{-1}$), duas cultivares de melão (Trusty e Honey Dew Orange Flesh) e duas frequências de aplicação de irrigação com dois níveis ($F_1 =$ Frequência de um dia e duas vezes por dia e $F_2 =$ Frequência a cada dois dias e uma vez por dia, dependendo da idade da planta). Para análise nutricional e de crescimento, as plantas coletadas em cinco épocas (22, 29, 36, 47 e 61 dias após o plantio (DAP)), das quatro repetições de cada tratamento, foram juntadas formando uma nova parcela experimental para cada época. A partir desse novo arranjo, avaliou-se o efeito dos três níveis de salinidade e das duas cultivares em fatorial 3×2 , sendo as duas frequências de irrigação consideradas como repetições e assumindo-se um delineamento inteiramente casualizado. Cada coleta (tempo) foi considerada como outro fator, aplicando-se análise multivariada. As plantas amostradas foram fracionadas em parte aérea e frutos, determinando-se nessas frações a produção de matéria seca e o conteúdo de macronutrientes. O acúmulo de fitomassa seca na planta diminuiu com o aumento da salinidade da água de irrigação. As plantas tiveram crescimento inicial lento nos primeiros 37 DAP, atingindo máxima produção de fitomassa aos 61 DAP. A distribuição de fitomassa nos tratamentos com níveis de salinidade (S_1 , S_2 e S_3) foi de 33,93, 41,28 e 42,58% na parte aérea da planta e 66,07, 58,72 e 57,42% nos frutos, respectivamente; nas cultivares Trusty e Orange Fresh foi de 32,86 a 45,55% na parte aérea da planta e 54,45 a 67,14% nos frutos, respectivamente. O total de nutrientes (N, P, K e Mg) exportados pela planta diminuiu com o aumento da salinidade da água de irrigação. O conteúdo de macronutrientes (N, P, K e Mg) na fitomassa seca diminuiu ao longo do ciclo da cultura, enquanto que Ca teve um aumento no final do ciclo. A seqüência do teor médio de macronutrientes na fitomassa seca foi $K > N > Ca > Mg > P$. As quantidades de nutrientes absorvidas pelo meloeiro obedeceram à seguinte ordem: $K > N > Ca > Mg > P$. Das quantidades totais de nutrientes absorvidos, em média, foram exportados pelos frutos 57,13%, 67,06%, 69,94%, 18,31% e 41,03% de N, P, K Ca e Mg, respectivamente. A seqüência de

acumulação nos frutos foi: $K > N > P > Mg > Ca$. A eficiência de utilização dos nutrientes para as duas cultivares e os níveis crescentes de salinidade apresentou-se na seguinte ordem: $P > Mg > Ca > N > K$.

PALAVRAS-CHAVES: Macronutrientes, marcha de absorção, *Cucumis melo* L..

MINERAL NUTRITION ALTERATIONS IN MELON AS A FUNCTION OF
IRRIGATION WATER SALINITY - ABSTRACT

A field experiment was carried out at 'São João' farm, Mossoró-RN, during September 15 to November 28, 2000, to study the nutrition changes in melon irrigated with waters of different salinity levels. The experiment combined three factors: irrigation water salinity levels ($S_1 = 1.1 \text{ dS.m}^{-1}$; $S_2 = 2.5 \text{ dS.m}^{-1}$ e $S_3 = 4.5 \text{ dS.m}^{-1}$), two melon cultivars (Trusty e Honey Dew Orange Flesh) and two irrigation turns in two levels ($F_1 =$ one-day interval turn and twice a day and $F_2 =$ two-days interval turn and once a day depending on the plant age). For nutrient and growth analyses, the plants collected at five times (22, 29, 36, 47 e 61 days after sowing (DAP)), from the four replications of each treatment, were combined to form a new experimental plot for each collection time. With this new arrangement, it was evaluated the effect of the three salinity levels and the two cultivars according to a completely randomized 3 x 2 factorial scheme utilizing F_1 and F_2 as replications. A multivariate analysis was performed considering each collection time as another factor. The sampled plants were divided into two portions, which were analyzed separately for dry matter yield and macronutrient contents. The accumulation of dry phytomass in the plant decreased with increasing irrigation water salinity level. The initial plant growth was slow in the first 37 DAP, with dry phytomass reaching a maximum at 61 DAP. Phytomass distribution in the treatments with salinity levels (S_1 , S_2 e S_3) was 33.93, 41.28 and 42.58% in the plant shoot and 66.07, 58.72 and 57.42% in the fruits, respectively; in the cultivars was 32.86 to 45.55% in the shoot portion and 54.45 to 67.14% in fruits, respectively. The total of nutrients (N, P, K and Mg) exported by the plant decreased with increasing water irrigation salinity level. The macronutrient contents (N, P, K and Mg) in the dry phytomass decreased along the crop cycle, while Ca content increased at the end of the cycle. The sequence of magnitude of the average macronutrient contents in the phytomass was $K > N > Ca > Mg > P$, with the melon plant nutrient uptake behaving as well. On an average basis, of the total amounts of absorbed nutrients the fruits exported 57.13%, 67.06%, 69.94%, 18.31% and 41.03% of N, P, K Ca and Mg, respectively, with the nutrient accumulation sequence in fruits following the order $K > N > P > Mg > Ca$. Nutrient use efficiency regarding both cultivars and increasing salinity levels was $P > Mg > Ca > N > K$.

KEYWORDS: Macronutrients, nutrient uptake, *Cucumis melo* L.

LISTA DE FIGURAS

Figuras	Pag.
Figura 01 – Croqui da área experimental.....	14
Figura 02 – Acúmulo de fitomassa seca da parte aérea da planta (g.planta^{-1}), sem incluir os frutos para os diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.....	24
Figura 03 – Acúmulo de fitomassa seca (g.planta^{-1}), incluindo os frutos para as cultivares de melão Trusty (T) e Orange Flesh (O).....	24
Figura 04 – Acúmulo de fitomassa seca (g.planta^{-1}), incluindo os frutos para as cultivares de melão para os diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.....	25
Figura 05 - Teor de N na parte aérea do meloeiro para as diferentes salinidades dentro da cultivar Trusty, durante o ciclo de cultivo.....	28
Figura 06 - Teor de N na parte aérea do meloeiro para as diferentes salinidades dentro da cultivar Orange Flesh, durante o ciclo de cultivo.....	29
Figura 07 - Conteúdo de P na parte aérea do meloeiro para as diferentes salinidades da água de irrigação durante o ciclo de cultivo.....	30
Figura 08 - Teor de P na parte aérea do meloeiro para as cultivares de melão durante o ciclo de cultivo.....	30
Figura 09 - Teor médio de Ca na parte aérea da planta durante o ciclo de cultivo.....	31

Figura 10 -	Teor de Mg na parte aérea, sem considerar os frutos durante o ciclo de cultivo do meloeiro para as cultivares Trusty (T) e Orange (O).....	32
Figura 11 -	Acúmulo de nitrogênio para as cultivares Trusty (T) e Orange Flesh (O) durante todo o ciclo de cultivo.....	35
Figura 12 -	Acúmulo de nitrogênio nos níveis de salinidade da água de irrigação durante o ciclo de cultivo.....	36
Figura 13 -	Acúmulo de P para os diferentes níveis de salinidade da água de irrigação, durante o ciclo de cultivo.....	37
Figura 14 -	Acúmulo total de K para as cultivares Trusty e Orange Flesh durante o ciclo de cultivo.....	38
Figura 15 -	Acúmulo total de K nos níveis de salinidade da água de irrigação durante o ciclo de cultivo.....	39
Figura 16 -	Acúmulo médio de Ca das cultivares Trusty (T) e Orange Flesh (O) nos diferentes níveis de salinidades da água de irrigação (S1, S2 e S3).....	40
Figura 17 -	Absorção de Mg nos níveis de salinidade da água de irrigação, durante o ciclo de cultivo.....	41

LISTAS DE TABELAS

Tabelas	Pág.
Tabela 01 – Extrações periódicas de nutrientes do melão em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ durante o ciclo de cultivo.....	09
Tabela 02 – Características físicas do solo e Análise de fertilidade da área experimental antes do plantio.....	12
Tabela 03 – Análise das águas utilizadas na irrigação.....	13
Tabela 04 – Número das parcelas originais que deram as amostra compostas para os diferentes níveis de salinidade de água de irrigação e cultivar de melão.....	17
Tabela 05 – Análise de fertilidade do solo, feita logo após a 1ª colheita, para as parcelas irrigadas com diferentes níveis de salinidade para as camadas de 0-15 e 15-30 cm de profundidade.....	19
Tabela 06 – Análise de salinidade do solo da área experimental, feita logo após a 1ª colheita, para as parcelas irrigadas com diferentes níveis de salinidade para as camadas de 0-15 e 15-30 cm.....	20
Tabela 07 – Análise multivariada de dados repetidos no tempo da fitomassa seca da parte aérea da planta (ESPA) e fitomassa seca total (FST).....	21
Tabela 08 – Equações de regressão que expressam a curva de acúmulo de fitomassa seca da parte aérea da planta ($\text{g}\cdot\text{planta}^{-1}$) sem considerar o fruto, para cada nível de salinidade da água de irrigação.....	21

Tabela 09 –	Resumo da análise multivariada para fitomassa seca da parte aérea da planta (FSPA) e fitomassa seca total (FST).....	22
Tabela 10 –	Equações de regressão que expressam a curva de acúmulo de fitomassa seca da parte aérea da planta (g.planta^{-1}) incluindo o fruto, para cada cultivar e níveis de salinidade da água de irrigação.....	23
Tabela 11 –	Produção de fitomassa seca total (FST), fitomassa seca da parte aérea (FSPA), dos frutos (FSF) e seus respectivos percentuais de distribuição aos 61 dias após plantio (DAP).....	23
Tabela 12 –	Análise multivariada de dados repetidos no tempo dos teores de nutrientes (g.kg^{-1}) na parte aérea da planta, sem considerar o fruto.....	26
Tabela 13 –	Equações de regressão que melhor descrevem o teor de nutrientes (g.kg^{-1}) da parte aérea, sem considerar os frutos, ao longo do tempo, para as cultivares e níveis de salinidade da água de irrigação.....	26
Tabela 14 –	Resumo da análise multivariada para os teores de nutrientes (g.kg^{-1}) na parte aérea da planta.....	27
Tabela 15 –	Análise multivariada de dados repetidos no tempo dos macronutrientes para o total de nutrientes absorvidos pela planta, em g.planta^{-1}	33
Tabela 16 –	Resumo da análise multivariada para o total de nutrientes absorvidos pela planta, em g.planta^{-1}	33
Tabela 17 -	Equações de regressão que expressam as curvas de acúmulo de macronutrientes (g.planta^{-1}) em cultivares de melão irrigado com diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.....	34

- Tabela 18 - Totais dos macronutrientes absorvidos pela planta (TAPP), pelo fruto (TAPF), em g.planta^{-1} , no final do ciclo da cultura, segundo as cultivares e os níveis salinos da água de irrigação.....41
- Tabela 19 - Valores médios absolutos de produção comercial (PC), produção total (PT), número de frutos comerciais (NFC), peso médio comercial (PMC) e sólidos solúveis totais ($^{\circ}\text{Brix}$) em função dos níveis de salinidade da água de irrigação, para as cultivares Trusty e Orange Flesh.....43
- Tabela 20 - Eficiência de utilização dos macronutrientes (N, P, K, Ca e Mg), aos 61 DAP, na produção de matéria seca para cultivares e níveis de salinidade da água de irrigação, em g^2/g de nutriente.....44
- Tabela 21 - Doses de $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$, em kg.ha^{-1} ; recomendadas para aplicação via fertirrigação, em cultura com densidade de $16.667 \text{ planta.ha}^{-1}$ para diferentes níveis de salinidade da água de irrigação em função do fator de correção dos nutrientes.....44

LISTAS DE APÊNDICES

Apêndices	Pag.
APÊNDICE 01 -	
Lâmina de irrigação semanal (mm.dia^{-1}) para a cultivar Trusty, nas duas frequências de irrigação com diferentes níveis de salinidade.....	58-59
APÊNDICE 02 -	
Lâmina de irrigação semanal (mm.dia^{-1}) para a cultivar Orange Flesh, para as duas frequências de irrigação com diferentes níveis de salinidade.....	60-61
APÊNDICE 03 -	
Quantidade de fertilizantes aplicados nas irrigações (kg por 0,195 ha) para as diferentes salinidades da água de irrigação, ao longo do ciclo do melão.....	62-64
APÊNDICE 04 -	
Teor de nutrientes (N, P, K, Ca e Mg) e total absorvido, em função da idade da planta, no caule, folha e fruto e considerando folha + caule e folha + caule + fruto para diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e cultivares.....	65-70

1. INTRODUÇÃO

Em regiões semi-áridas como a do Nordeste brasileiro, com temperatura e luminosidade constantes, praticamente o ano inteiro, a fruticultura tem encontrado potencialidades para crescimento e desenvolvimento, sendo praticada por pequenos, médios e grandes produtores, estruturando-se de forma distinta, de acordo com o grau de tecnologia aplicada e propósito fim da produção (Silveira, 1999).

A agricultura irrigada depende tanto da quantidade como da qualidade da água disponível; no entanto, o aspecto da qualidade vinha sendo desprezado pelo fato de no passado serem, em geral, abundantes e de fácil utilização as águas de boa qualidade; essa situação, todavia, está se alterando em muitos lugares. O uso intensivo de grande parte das águas de boa qualidade faz com que, tanto em projetos novos como nos antigos que requerem águas adicionais, haja necessidades de se recorrer a águas de qualidade inferior. Segundo Ayers & Westcot (1999), deve haver um planejamento cuidadoso da irrigação para se evitar maiores conseqüências sobre o ambiente, de acordo com a qualidade da água e características de clima e solo.

Abreu et al. (1978) citam que a irrigação por gotejamento tem sido a mais eficiente para se aumentar a produtividade do meloeiro, dependendo sua eficiência do conhecimento e do estudo de vários fatores, dentre eles o manejo da irrigação, associado ao manejo do sistema solo-planta-atmosfera.

De acordo com Pedrosa (1991) e Costa (1999), a cultura do meloeiro foi introduzida no Brasil na década de 60; antes disso, todo melão consumido e comercializado era proveniente da Espanha, Portugal, Chile e Argentina. A partir da década de 80, a cultura ganhou importância comercial, com a introdução do melão amarelo, de alto valor comercial, sendo atualmente considerado o segundo produto hortícola de expansão nacional, superado

apenas pelo suco da laranja. O cultivo de melão concentra-se na região Nordeste com 84% da produção e 57% da área plantada. Os principais estados produtores são Bahia, Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte que, a partir de 1989, tornou-se o principal produtor nacional (CODEVASF, 1989; Pinto et al., 1999).

O nível de qualidade dos frutos, exigido na comercialização, é alto principalmente pelo mercado externo, e isto faz com que os produtores utilizem tecnologias avançadas para a sua produção.

Apesar do crescente interesse pela cultura do meloeiro no semi-árido nordestino, em especial no Estado do Rio Grande do Norte, são poucos os trabalhos abordando aspectos de nutrição desta cultura. É imprescindível o conhecimento da absorção de nutrientes, durante os estádios de desenvolvimento da planta, como referência importante para o estabelecimento de programas de adubação no plantio e em cobertura, de acordo com as necessidades da cultura, fornecendo assim, os nutrientes, em época e doses adequadas ao seu bom desenvolvimento (Prata, 1999).

Segundo Glass (1989), tem sido reconhecido que espécies de plantas podem diferir quantitativa e qualitativamente, quanto ao requerimento de nutrientes minerais. Têm sido matéria de grande interesse para fisiologistas e ecologistas as diferenças quantitativas no requerimento nutricional entre e dentre as espécies vegetais.

Juntamente com o conhecimento da absorção de nutrientes, pelo meloeiro, faz-se necessário se estudar os efeitos do uso de águas salinas sobre a nutrição mineral das plantas, considerando a qualidade dos mananciais disponíveis para a fertirrigação existentes nas áreas de cultivo.

Diante da carência de resultados de pesquisa com esse enfoque, este trabalho se propôs a avaliar as alterações nutricionais em dois tipos de melão, irrigados por gotejamento utilizando-se de águas com diferentes níveis de salinidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações gerais

Estima-se que nas várias partes do mundo, cerca de 250 milhões de hectares são cultivados sob irrigação, sendo a maior parte localizada em regiões áridas e semi-áridas, devido à ocorrência de déficit hídrico para as plantas na maior parte do ano e à distribuição irregular das chuvas, o que torna a prática agrícola sob condições de chuvas naturais inviável (Jensen et al., 1990; Dias, 2001).

Nessas regiões, devido ao déficit hídrico na maior parte do ano e, na maioria das vezes, serem os solos rasos ou com camadas impermeáveis, os sais, juntamente com a água, ficam sujeitos aos processos de evaporação e evapotranspiração, podendo atingir, com o tempo, níveis comprometedores para o crescimento e desenvolvimento das plantas (Richards, 1954; Pizarro, 1978; Dias, 2001).

A irrigação tem como finalidade principal fornecer água às culturas, na quantidade e momentos adequados, proporcionando-lhes um ambiente favorável ao ótimo desenvolvimento. Porém, em toda irrigação incorpora-se cada vez mais sal no solo e uma parte deles deve ser eliminada por lixiviação e drenagem, para se evitar perdas no rendimento das culturas; deve-se manter na zona radicular uma concentração salina inferior àquela que afetaria o crescimento e a produção das plantas (Ayers & Westcot, 1999). Ainda segundo este mesmo autor, o conceito de qualidade de água depende das necessidades do usuário. Na avaliação da qualidade de água para irrigação, devem ser levadas em consideração, principalmente, as características químicas e físicas.

A avaliação da adequabilidade da água para fins de irrigação é realizada levando-se em consideração os efeitos potenciais sobre o rendimento das culturas e sobre as mudanças nas características do solo (van Hoorn & van Alphen, 1994).

De acordo com Rhoades et al. (1992), a concentração de sais no solo resultante do uso de uma água de irrigação está relacionada, primeiramente, ao seu teor de sais e composição, à quantidade de água aplicada e à extensão da lixiviação realizada.

Segundo Medeiros et al. (1997), os efeitos indiretos usualmente ocorrem devido à concentração elevada de sódio ou outros cátions na solução que interferem nas condições físicas do solo ou na disponibilidade de outros elementos, afetando o crescimento e desenvolvimento das plantas indiretamente. Em muitos casos, a concentração de sais não atinge níveis osmóticos capazes de prejudicar a absorção de água pelas plantas, no entanto, a concentração de íons diversos pode provocar interferências indiretas e ser um obstáculo à boa absorção de nutrientes e, conseqüentemente, ao desenvolvimento de um processo metabólico normal.

Com relação à cultura do melão, nas condições do Nordeste do Brasil, há poucos trabalhos abordando aspectos de tolerância à salinidade. Segundo Ayers & Westcot (1976), o melão tem uma salinidade limiar (SL) de $2,2 \text{ dS.m}^{-1}$ e o rendimento decresce para 50% quando a salinidade no extrato da pasta de saturação do solo (CEes) for $9,1 \text{ dS.m}^{-1}$, sendo classificado como uma cultura moderadamente sensível à salinidade.

Brito (1997), testando os efeitos de seis diferentes níveis de salinidade sobre a produtividade de melão amarelo, concluiu haver redução no peso e na produção total de frutos, quando a salinidade da água era superior a $4,5 \text{ dS.m}^{-1}$.

A salinidade poderá melhorar a qualidade do fruto do melão pelo aumento do teor de açúcar (Shannon & François, 1978). Entretanto, segundo Meiri et al. (1995), o déficit de umidade associado com a salinidade é prejudicial para a produção, melhorando a qualidade dos frutos em condições de baixa salinidade da água.

Barros (1998), testando nove diferentes combinações de sais no desenvolvimento, produção e qualidade do fruto da variedade de melão Gold Mine, encontrou resultados que comprovam decréscimos significativos em produção total e comercial, diâmetro, número total e peso médio do fruto com a utilização de águas salinas; na qualidade do fruto ocorreu incremento no °Brix (Sólidos solúveis totais), chegando a uma média de 12,44%, considerado como fruto extra na escala de classificação (Gayet et al., 1994).

Mendlinger & Pasternak (1992), estudando o efeito do uso de águas com condutividade elétrica de $1,2$ e de $6,5 \text{ dS.m}^{-1}$ durante todo ciclo da cultura do melão, bem como o uso de água de $1,2 \text{ dS.m}^{-1}$ na fase inicial e de $6,5 \text{ dS.m}^{-1}$ na fase final, sobre a

emergência, floração, produção de frutos e qualidade dos frutos das cultivares Gália, BG3 e BG5, verificaram não serem afetados pela salinidade da água a percentagem de emergência, o número e a qualidade dos frutos produzidos; reduziu-se porém o peso médio de frutos, que variou com as cultivares, bem como o crescimento vegetativo inicial e total de todas as cultivares. Concluíram, ainda, que o melão pode ser cultivado com água salina durante todo o período de crescimento.

Pinto et al. (1994) realizaram estudo no Campo Experimental de Bebedouro, do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, da EMBRAPA, em Petrolina, PE, para avaliar o efeito de períodos e de frequências de fertirrigação com nitrogênio na produção do melão (*Cucumis melo* L.), cultivar Eldorado 300. Observaram maiores produções, 20,28 Mg.ha⁻¹ e 18,87 Mg.ha⁻¹, com fertirrigação diária e período de aplicação de 55 e 42 dias respectivamente. Concluíram ainda, poderem ser recomendados frequência diária e os períodos até 55 dias e até 42 dias para a cultura do melão.

2.2 Adubação mineral e nutrição do meloeiro

Brito et al. (2000), usando três fontes de fósforo (superfosfato simples, MAP e ácido fosfórico) na cultivar de melão AF – 682 na dose de 120 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, observaram maior produtividade de frutos comerciais (32,20 e 28,90 Mg/ha) com ácido fosfórico, aplicado via fertirrigação até 42 dias após a germinação, não diferindo de produções obtidas com o MAP, via fertirrigação até 42 DAP (27,95 Mg.ha⁻¹) e pelo modo convencional (26,92 Mg.ha⁻¹). Os mesmos autores verificaram, ainda, não haver influência do método de aplicação sobre o peso médio dos frutos (1,43 kg), entretanto, observaram significativa diferença no teor de sólidos solúveis totais dos frutos por ocasião da colheita, no tratamento com ácido fosfórico (12,53 °Brix).

Segundo Prata (1999), os estudos de fertilidade dos solos e uso das práticas de adubação devem se fundamentar nas necessidades nutricionais de cada cultura, evidenciadas por meio de curvas de absorção de nutrientes e de acúmulo de biomassa, durante o crescimento da planta. Com tais estudos é possível se determinar o período de maior demanda de nutrientes minerais essenciais, associados à produção de biomassa, obtendo informações seguras sobre épocas mais adequadas de aplicação e quantidades requeridas de fertilizantes. Ainda Prata (1999), estudando a acumulação de biomassa e absorção de nutrientes por híbridos de meloeiro (*Cucumis melo* L.), obteve as seguintes conclusões: a absorção de

nutrientes, seguiu a curva de produção de biomassa; a ordem de absorção de macronutrientes foi $\text{Ca} > \text{K} > \text{N} > \text{Mg} > \text{P} > \text{S}$ e para os micronutrientes, $\text{Fe} > \text{Mn} > \text{Zn} > \text{Cu}$; os macronutrientes foram exportados nos frutos, na seqüência $\text{Ca} > \text{K} > \text{N} > \text{Mg} > \text{S} > \text{P}$ estando os micronutrientes na seguinte ordem $\text{Fe} > \text{Zn} > \text{Mn} > \text{Cu}$.

Brito et al. (1999), avaliando o efeito de fontes de fósforo, na cultura do melão (*Cucumis melo L.*), cultivar Valenciano Amarelo, num Latossolo Vermelho-Amarelo, em Petrolina – PE, constataram maior produtividade de frutos comerciais com uso de MAP ($27,42 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$) e com superfosfato simples ($25,96 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$) aplicados pelo método convencional, não diferindo do MAP aplicado via água de irrigação até 30 e 42 dias após a germinação, mas superando a produtividade de $19,47 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ obtida com o MAP aplicado via água de irrigação até 15 dias após a germinação. Verificaram, ainda, não haver influência das fontes de fósforo e de seu modo de aplicação sobre o peso médio dos frutos ($1,86 \text{ kg} \cdot \text{fruto}^{-1}$) – 89,40% dos frutos obtidos enquadraram-se nos tipos 6 e 8 – e no teor de sólidos solúveis dos frutos por ocasião da colheita, cujos valores oscilaram entre 12,75 e 13,17 °Brix. Segundo Prabhakar et al. (1985), o fósforo aumenta o número de frutos do meloeiro, devido à sua importante função na fase reprodutiva da planta.

Lima (1997), em estudo realizado em Ipanguassu, no Rio Grande do Norte, envolvendo o efeito de NPK, na variedade Valenciano Amarelo via fertirrigação em solo aluvial eutrófico, observou melhor rendimento da cultura ($48,4 \text{ Mg}$ de frutos $\cdot \text{ha}^{-1}$) com doses de 188, 300 e 150 $\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente.

Pinto et al. (1997) estudaram os efeitos da aplicação de nitrogênio (45, 90, 135 e 180 $\text{Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$) via fertirrigação na cultura do melão, em Petrolina-PE, obtendo a produção máxima de frutos de $38,06 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ para a dose de $129 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N pela equação de regressão. O teor de sólidos solúveis dos frutos produzidos atendia às exigências dos mercados interno e externo. Para Mangal et al. (1985) a aplicação de nitrogênio não tem efeito significativo no teor de açúcar, mas aumenta o teor de ácido ascórbico dos frutos.

Pinto et al. (1995), avaliando doses crescentes de N e K, via fertirrigação na cultivar Eldorado 300, observaram produção máxima de frutos no tratamento com $138,80 \text{ kg}$ de N $\cdot \text{ha}^{-1}$ e 100 kg de K $\cdot \text{ha}^{-1}$ da ordem de $36,08 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$, sendo de $33,75 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a produção no tratamento com 110 kg de N $\cdot \text{ha}^{-1}$ e $75 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de K; a aplicação de N e K via fertirrigação não alterou os teores de sólidos solúveis totais (10,47 °Brix), acidez total (0,15%) e pH (5,65).

Além de efeito sobre produtividade, o N é também benéfico sobre a qualidade dos frutos do melão, aumentando o número, peso e °Brix, e melhorando a consistência de polpa, o formato e a cor dos frutos (Srinivas & Prabhakar, 1984; Prabhakar et al., 1985; Bhella & Wilcox, 1986; e Faria et al., 1994).

Faria et al. (1994a) verificaram em cultura de melão (*Cucumis melo* L.), cultivado em um vertissolo, sob condições irrigadas, no município de Juazeiro, BA, influência positiva de N sobre o teor de sólidos solúveis (°Brix) e número de frutos, com influência positiva de P no peso dos frutos.

O parcelamento de nutrientes, sobretudo o nitrogênio, que se perde com facilidade, é uma das principais vantagens da fertirrigação. A aplicação mais freqüente e em menores quantidades permite reduzir as perdas de nutrientes, aumenta a eficiência do uso dos fertilizantes e promove o aumento da produtividade e qualidade dos frutos de melão (Pinto et al., 1993).

Para as plantas, o nitrogênio é ao mesmo tempo, nutriente e estimulante de crescimento. O nitrogênio contido nas águas de irrigação tem o mesmo efeito para as plantas que o nitrogênio aplicado com os fertilizantes; portanto, a aplicação de quantidades excessivas com a irrigação pode aumentar o crescimento vegetativo, retardar a maturação ou provocar colheitas de baixa qualidade (Ayers & Westcot, 1999).

Os efeitos potenciais do sódio são ligeiramente maiores quando na água da irrigação, que na solução do solo. Determinado valor da relação de adsorção de sódio (RAS) é ligeiramente mais perigoso quando a proporção Ca/Mg é menor que um e quanto mais baixa for esta proporção, maior será o perigo da RAS; através de pesquisas tem sido demonstrado que, com determinado valor da RAS da água de irrigação, obter-se-ão valores de porcentagem de sódio trocável (PST) no solo além do normal, quando a proporção Ca/Mg da água aplicada é menor que a unidade (Rahman & Rowell, 1979; Ayers & Westcot, 1999).

Pedrosa & Almeida (1991) constataram que grande parte dos produtores de melão costuma usar como fórmula padrão para todos os solos, independente de sua composição química, adubação de fundação com 4-18-8 (2 a 3 Mg.ha⁻¹) e três adubações de 40 g.planta⁻¹, em cobertura, com formulações tipo 10-10-10 ou 12-6-12.

De acordo com Faria (1990), as sugestões de doses de nutrientes na cultura do melão são muito variáveis, sendo mais usados, em média, 76 kg de N.ha⁻¹, 145 kg P₂O₅.ha⁻¹ e 90 kg de K₂O.ha⁻¹.

Belfort et al. (1988), verificaram em Latossolo Vermelho-Amarelo do Estado de São Paulo, para uma produção estimada de $19,6 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$, que a cultura do melão cv. Valeciano absorve $115,4, 17,3, 144,5, 63,7, 27,7,$ e $7,9 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente.

2.3 Acúmulo de biomassa e absorção de nutrientes

O cultivo de plantas em solo ou solução nutritiva seguido de coletas periódicas para determinação de matéria seca acumulada e concentração de nutrientes nos tecidos, permite construir a curva de absorção de nutrientes, muito importante para uma recomendação mais precisa da adubação em fertirrigação, em função das épocas de maior demanda de cada nutriente (Lima, 2001).

As curvas de absorção de nutrientes pela planta seguem o mesmo padrão de acumulação de matéria seca, geralmente com três fases bem distintas: na primeira fase a absorção é lenta, seguida de intensa absorção até atingir o ponto máximo, a partir do qual ocorre um pequeno declínio, no final do ciclo vegetativo (Tyler & Lorenz, 1964; Prata, 1999).

De acordo com Rincón et al. (1998), o conhecimento das extrações totais de nutrientes não é suficiente para realizar uma fertirrigação eficiente. As vantagens da fertirrigação se baseiam em aplicar os nutrientes diretamente na zona radicular, dosificando as quantidades segundo a demanda da planta. Para isso será necessário saber a demanda de nutrientes por planta em função do tempo (extrações periódicas), deduzindo-se as quantidades de fertilizantes que se tem de dosar ao longo do período de cultivo. Na Tabela 01 estão os dados de extração periódica de macronutrientes em função do tempo de cultivo de melão.

Em pesquisa realizada por Belfort et al. (1986a), em São Paulo, utilizando a variedade de melão Valenciano Amarelo, para determinação da curva de produção de biomassa, foi observado crescimento lento nos primeiros 15 dias, intensificando-se no período entre 30 e 45 dias após a emergência da planta, coincidindo com o início do florescimento. O período de maior ganho de biomassa observado por Tyler & Lorenz (1964) e Belfort et al. (1986a) coincidiu com a fase de frutificação.

Tabela 01: Extração periódica de nutrientes do melão em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ durante o ciclo de cultivo (Rincón et al. 1998).

Intervalo de dias	N		P_2O_5		K_2O		Ca		Mg	
	Total	Diário	Total	Diário	Total	Diário	Total	Diário	Total	Diário
0-35	10	0,3	1	0,03	15	0,5	14	0,40	05	0,15
35-65	40	1,3	5	0,16	60	2,0	60	3,00	20	0,70
65-85	70	3,5	16	0,80	110	5,5	56	2,80	25	1,25
85-105	60	3,0	25	1,25	105	5,25	25	1,25	15	0,75
105-125	30	1,0	32	1,60	100	5,0	10	0,50	10	0,50
125-150	15	0,5	10	0,60	60	3,0	-	-	10	0,50
TOTAL	225		89		450		165		85	

Belfort et al. (1986b) observaram que a variedade Valenciano Amarelo, de modo geral, tem baixa absorção de micronutrientes na fase inicial de desenvolvimento da planta até o início do florescimento, com rápido acúmulo dos mesmos no período de floração até a maturação dos frutos; os maiores acúmulos foram verificados no intervalo de 30 a 45 dias após a emergência, com a extração de micronutrientes obedecendo a seguinte seqüência: $\text{Cu} > \text{Fe} > \text{Mn} > \text{Zn}$, sendo a absorção de Cu e Fe aproximadamente 1,5 vez a do Mn, e 4 vezes a do Zn. Para os macronutrientes, os mesmos autores observaram ser N e K mais absorvidos do que P, Mg, Ca e S; a absorção de N e K foi aproximadamente 16 vezes a de S, 20 vezes a de Ca e 6 vezes a dos nutrientes P e Mg, resultados semelhantes aos obtidos por Tyler & Lorenz (1964).

Trabalhando com os híbridos de melão Mahmi, Gold Pride, Gália, Durango e Shipper, Prata (1999) verificou crescimento similar ao da cultivar Valenciano Amarelo. Os híbridos Durango, Shipper e Gália tiveram ponto máximo de crescimento aos 75 dias após a germinação (DAP); o Gold Pride e Mahmi foram mais precoces, com ponto máximo de crescimento aos 60 DAP. O mesmo autor observou que os híbridos cresceram lentamente nos primeiros 30 dias, intensificando-se posteriormente com o início da frutificação, a qual teve uma participação em torno de 50% da biomassa total, enquanto que as folhas e ramos contribuíram com 40 e 10%, respectivamente.

Lima (2001), trabalhando com oito híbridos de melão (Gold mine, Gold Pride, Yellow King, Orange Flesh, Hy Mark, Trusty, Mission e Matisse), encontrou crescimento inicial lento nos primeiros 30 dias, intensificando-se até aos 45 dias, sendo que somente os híbridos Yellow King e Gold Mine atingiram a máxima produção de biomassa aos 51 dias. A distribuição de biomassa nos híbridos foi de 25 a 40% na parte aérea e 60 a 70% nos frutos. A extração de nutrientes foi na seguinte ordem, entre os híbridos, Matisse > Pride Pride > Gold Mine > Hy Mark > Yellow King > Trusty > Orange Flesh > Mission, com acumulação de nutrientes na parte aérea na seqüência N>K>Ca>S>P>Mg para os macronutrientes, e Fe>Mn>Zn>Cu para os micronutrientes. Seqüência de exportação de nutrientes pelos frutos: Hy Mark > Gold Mine > Mission > Yellow King > Trusty > Matisse > Gold Príde > Orange Flesh na seguinte ordem de exportação: K>N>Ca>P>S>Mg para os macronutrientes, e Fe>Zn>Mn>Cu para os micronutrientes. Os híbridos Hy Mark e Gold Mine foram mais eficientes na utilização de nutrientes, enquanto Orange Flesh e Mission apresentaram menor eficiência.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi desenvolvido na Fazenda São João, município de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, situado nas coordenadas geográficas 5° 11' de latitude Sul e 37° 20' de longitude Oeste, com altitude média de 18 metros. Segundo a classificação de Köeppen, o clima é do tipo BSw^h, temperatura média anual de 27,4 °C, precipitação pluviométrica anual bastante irregular, precipitação de 673,9 mm e umidade relativa média de 68,9% (Carmo Filho et al., 1995).

O solo da área experimental é classificado como Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico latossólico, textura franco-argilo-arenoso e relevo plano (SUDENE, 1968), enquadrando-se, atualmente, como um Luvissole Crômico (EMBRAPA, 1999).

Os dados climáticos diários durante o experimento foram obtidos na Estação Climatológica Automática da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), distante 10 km da área experimental, cujos dados estão apresentados na Figura 01.

A análise física e de fertilidade do solo da área experimental foi processada no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM) e encontra-se descrita na Tabela 02.

3.2 Tratamentos e delineamento estatístico

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com 12 tratamentos e 4 repetições dispostos em esquema fatorial completo. Foram estudados três fatores: salinidade da água de irrigação com três níveis ($S_1 = 1,1 \text{ dS.m}^{-1}$; $S_2 = 2,5 \text{ dS.m}^{-1}$ e $S_3 = 4,5 \text{ dS.m}^{-1}$); duas frequências de aplicação de irrigação ($F_1 =$ frequência de um dia até aos 35 DAP, duas vezes por dia até o final do ciclo e $F_2 =$ frequência de dois dias até aos 35 DAP, uma vez por dia até o final do

ciclo) e o terceiro fator, duas cultivares de melão (O = tipo Honey Dew, cultivar Orange Flesh e T = tipo Cantaloupe, híbrido Trusty).

Tabela 02 – Características físicas do solo e análise de fertilidade da área experimental antes do plantio.

Características Físicas		Profundidade (cm)							
		0 - 15	15 - 30	30 - 45					
Granulometria (g.kg ⁻¹)	Areia	71,37	66,25	46,21					
	Silte	10,42	7,42	12,54					
	Argila	18,21	26,33	40,75					
Densidade Aparente (Mg.m ⁻³)		1,62	1,60	1,59					
Camadas (cm)	pH (1:2,5)	CEes (dS.m ⁻¹)	P* (mg.kg ⁻¹)	Complexo Sortivo (cmol _c .kg ⁻¹)					
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺	CTC
0 - 15	7,20	0,78	59,0	5,00	0,60	0,32	0,26	0,00	6,18
15 - 30	7,00	0,52	69,0	4,50	1,00	0,37	0,29	0,00	6,16

* Mehlich – Solução extratora de fósforo e potássio disponíveis, também conhecido como Duplo Ácido ou Carolina do Norte.

Cada parcela era composta por três fileiras de plantas, com 6,0 m de comprimento, em espaçamento de 2,00 e 0,60 m entre fileiras e entre gotejadores, respectivamente, no total de 20 plantas por fileiras, sendo as duas (02) plantas de cada extremidade consideradas bordaduras. A coleta das plantas ocorreu na área útil das duas fileiras externas. A Figura 01 mostra o croqui e layout do experimento.

Para este estudo as plantas coletadas em cada repetição foram juntadas formando uma nova parcela experimental, passando o experimento a ser constituído de 12 parcelas, com seis (06) tratamentos em fatorial 3 x 2 (três níveis de salinidade e duas cultivares) e as duas frequências de irrigação passaram a ser consideradas as repetições, assumindo-se o delineamento inteiramente casualizado, e cada coleta (tempo) foi analisada como outro fator em análise multivariada

3.3 Água de irrigação

Os dados de análise química das águas utilizadas na irrigação estão na Tabela 03.

Para obtenção do nível de salinidade S₁ foi usada água proveniente de poço artesiano profundo (CE = 0,6 dS.m⁻¹) misturada à água de um poço aberto no aquífero calcário (CE = 2,5 dS.m⁻¹). O nível de salinidade de água S₂ correspondeu à água do aquífero calcário (CE =

2,5 dS.m⁻¹), e para a água com nível de salinidade S₃ misturou-se 1,0 kg.m⁻³ de NaCl à água do aquífero calcário.

Tabela 03 – Análise das águas utilizadas na irrigação

Água	CEa (dS.m ⁻¹)	pHmmol _c .L ⁻¹						
			Ca	Mg	K	Na	Cl	HCO ₃	CO ₃
S1	1,10	6,95	5,3	2,61	0,49	2,31	4,66	4,61	-
S2	2,50	6,80	9,9	5,20	0,13	6,08	11,80	6,50	-
S3	4,50	6,80	9,9	5,20	0,13	29,77	35,49	6,50	-

3.4 Instalação e condução do experimento

3.4.1 Preparo do solo

O preparo do solo foi o mesmo normalmente utilizado pela Fazenda São João para o plantio comercial de melão, constando de uma subsolagem e uma gradagem e levantamento dos canteiros de plantio usando uma encanteiradora. No preparo procurou-se não revolver o solo, mantendo, assim, as características químicas residuais do experimento anterior, em que tinham sido usados os mesmos níveis salinos.

3.4.2 Plantio

O plantio foi realizado no dia 15 de setembro de 2000, usando-se duas (02) sementes em covas distanciadas de 30 cm (cova coincidindo com um gotejador) e profundidade de plantio de 2 a 3 cm, resultando numa população de 16.667 plantas por hectare. Em dois lados da área experimental foi plantado sorgo, servindo de quebra-vento para a cultura do melão.

3.4.3 Adubação

As adubações foram feitas via fundação (100 kg.ha⁻¹ de MAP) e por fertirrigação, de acordo com as necessidades da cultura, seguindo-se o cronograma da Empresa, tendo início no sexto dia após o plantio até o enchimento dos frutos. No Apêndice 03 estão as quantidades aplicadas de cada fertilizante, sendo utilizados até o final do ciclo: nitrogênio = 173 kg.ha⁻¹ na forma de nitrato de amônia, ácido nítrico e uréia; fósforo = 214 kg.ha⁻¹ na forma de ácido fosfórico; potássio = 387 kg.ha⁻¹ na forma de sulfato e nitrato de potássio. Os totais de nutrientes aplicados foram 25% acima do utilizado pela Fazenda nas áreas comerciais. As análises de fertilidade do solo para amostras coletadas antes e após o plantio foram feitas no

Laboratório de Irrigação e Salinidade da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG),
Campus – I, seguindo-se metodologia proposta pela EMBRAPA (1997).

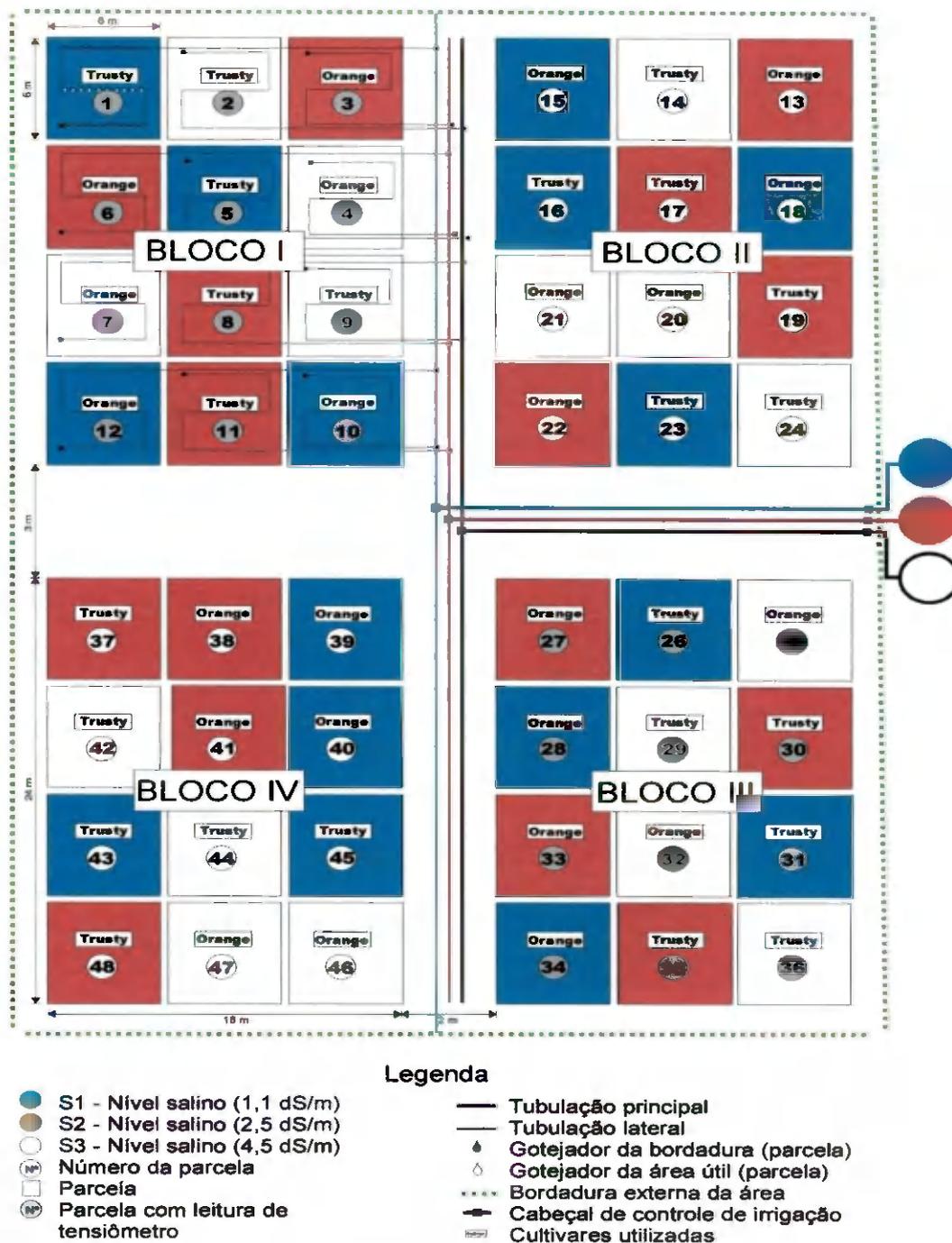


Figura 01. Croqui da área experimental.

3.4.4 Irrigação

O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento, constituído de 03 conjuntos moto-bombas para aplicar os diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. O cabeçal de controle era composto de filtro de disco de 120 mesh, sistema de controle de pressão e injetor de fertilizantes. Os gotejadores foram do tipo autocompensante com vazão nominal de $3,75 \text{ L.h}^{-1}$, previamente avaliados no campo e apresentando um coeficiente de variação de vazão de 6,33%.

Cada parcela experimental representava uma subunidade de irrigação. As linhas laterais foram dispostas no campo em forma de “S”, de modo que uma linha lateral atendesse a 03 linhas de irrigação dentro de uma mesma parcela experimental.

As lâminas diárias de água aplicada por irrigação, desde a semeadura até a colheita, estão nos Apêndices 01 e 02; foram estimadas a partir da ETo calculada por Penman-Monteith com os dados climáticos obtidos a 10 km de distância da área experimental e o “kc” foi o recomendado pela FAO (Allen et al., 1998); entre cultivares e níveis de salinidade foram realizados ajustes com base no monitoramento da umidade do solo através de baterias de tensiômetros nas profundidades de 15, 30 e 45 cm. A menor frequência foi tal que o potencial mátrico a 15 cm de profundidade não fosse inferior a -30 kPa .

3.4.5 Coleta das plantas para análise de nutrientes

Foram realizadas cinco amostragens (06/10/2000, 13/10, 20/10, 31/10 e 14/11/2000), aos 22, 29, 36, 47 e 61 dias após o plantio (DAP), sendo coletada uma planta por parcela, previamente sorteada, em uma das fileiras da extremidade de cada parcela. As plantas após serem coletadas, sempre às 7:00 horas, eram acondicionadas em sacos plásticos de 20 kg e trazidas imediatamente para o Laboratório de Irrigação e Salinidade da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM) para medição, obtenção dos dados de biomassa seca e preparação das amostras para análises dos minerais.

3.4.6 Avaliação da biomassa

Após as coletas, as plantas foram levadas ao Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM) para análise laboratorial. A partir da 4ª coleta, para se determinar o peso de fitomassa seca de folhas, ramos e frutos foram retiradas amostras, pesando-se todo o material fresco e em seguida parte dele, determinando o teor de umidade, e transformando, posteriormente, o peso fresco em seco.

O material era acondicionado em sacola de papel e levado à estufa com temperatura entre 60 e 70 °C para secagem até peso constante.

3.4.7 Moagem das plantas para análise de nutrientes

Os materiais (caules, folhas e frutos) de mesmo tratamento, nas quatro repetições, foram juntados em amostra única, perfazendo as novas 12 parcelas por época de coleta. Na Tabela 04 consta a relação das parcelas originais que deram origem aos 12 tratamentos para obtenção das amostras compostas. O material foi levado para o Departamento de Química da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM) para ser moído em moinho de facas.

Tabela 04 – Número das parcelas originais que deram origem às amostras compostas para os diferentes níveis de salinidade de água e cultivar de melão.

Tratamentos (amostras compostas)	Repetição	Parcelas do experimento no campo			
S ₁ C ₁	1	05	23	26	43
S ₁ C ₁	2	01	16	31	45
S ₁ C ₂	1	10	18	34	40
S ₁ C ₂	2	12	15	28	39
S ₂ C ₁	1	11	19	30	37
S ₂ C ₁	2	08	17	35	48
S ₂ C ₂	1	06	13	33	41
S ₂ C ₂	2	03	22	27	38
S ₃ C ₁	1	02	24	36	42
S ₃ C ₁	2	09	14	29	44
S ₃ C ₂	1	04	20	25	47
S ₃ C ₂	2	07	21	32	46

3.4.8 Análise nutricional das plantas

Após a obtenção do material moído, foi feita a determinação dos teores de N, P, K, Ca, e Mg, conforme metodologia citada por Tedesco et al. (1995). Os macronutrientes foram mineralizados por digestão sulfúrica (H₂O₂ e H₂SO₄), sendo o N determinado pelo método Semi-micro-Kjeldahl, o P por espectrofotometria numa alíquota do extrato após adição de molibdato de amônio e ácido aminonaftolsulfônico, o K por fotometria de chama e Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica.

A partir dos teores em cada parte da planta e seus respectivos pesos de biomassa, calculou-se o total de minerais acumulados pelos meloeiros ao longo do tempo.

3.4.9 Análise Estatística

Para análise de variância utilizou-se o programa SAS® (System Statistical Analyses). Foi realizada análise de variância usando a análise multivariada para dados repetidos no tempo (Lima, 1996) e quando os fatores (salinidades e cultivares) foram interativos com o tempo, realizou-se análise univariada para cada época de amostragem (Lima, 1996). Para se verificar o efeito do tempo, foram feitas análises de regressão usando o programa Table Curve (Jandel Scientific, 1991). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5% (Gomes, 1990).

3.4.10 Parâmetros Avaliados

3.4.10.1 Biomassa

O peso seco da planta ao longo do ciclo foi dividido em três partes (caule, folha e fruto). Denominou-se como parte aérea o peso de caule + folha e como peso total da planta o conjunto de caule + folha + fruto.

3.4.10.2 Teores de nutrientes na planta

Foram determinados, em cada época de amostragem, os teores dos macronutrientes, exceto de S, em cada parte da planta.

3.4.10.3 Eficiência de utilização de nutrientes no meloeiro

A eficiência de utilização de nutrientes (N, P, K, Ca e Mg) foi determinada conforme metodologia citada por Siddiqi & Glass (1981), expressa em g² de fitomassa seca por g de nutriente absorvido.

$$E.U. = \frac{[Fitomassa\ seca]^2}{Quantidade\ de\ nutrientes\ absorvidos} (g^2 * g^{-1})$$

3.4.10.4 Nutrientes exportados

Com os valores de matéria seca e os teores absorvidos, foram calculados os conteúdos acumulados pela planta ao longo do ciclo, distribuídos em folhas, caules e frutos e em toda planta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise de fertilidade e salinidade do solo da área experimental

De uma forma geral, os tratamentos de salinidade da água de irrigação não afetaram os níveis de nutrientes do solo, com tendência de valores maiores na camada superficial para o fósforo e menos acentuada para o cálcio, enquanto o potássio tendeu a crescer com a profundidade (Tabela 05). A salinidade da água apenas alterou o teor de sódio, o qual teve seu valor aumentado em função do seu teor na água. Em termos absolutos, o potássio e fósforo foram muitos altos (Dourado-Neto & Fancelli, 1999). Em relação à capacidade de troca de cátions (CTC), o magnésio e potássio foram muito altos, enquanto o cálcio foi baixo (Montag, 1999).

Tabela 05 - Análise de fertilidade do solo da área experimental, logo após a 1ª colheita, segundo os níveis de salinidade nas camadas de 0-15 e 15-30 cm de profundidade.

Tratamento	Camada	Ca	Mg	Na	K	Al	H	P	pH _(1:2,5)
	cmolc. dm ⁻³						mg.dm ⁻³	
S1	0-15	1,20	2,90	1,10	1,46	0,00	0,00	105,8	6,60
S1	15-30	0,78	2,96	1,08	1,58	0,06	0,03	85,1	6,19
S2	0-15	1,56	3,08	1,18	1,21	0,00	0,00	84,7	6,64
S2	15-30	1,26	2,95	1,17	1,42	0,00	0,00	72,1	6,63
S3	0-15	1,21	2,87	3,08	1,25	0,00	0,00	108,5	6,74
S3	15-30	1,16	2,56	2,60	1,42	0,00	0,00	65,2	6,69

Não foram detectados alumínio (Al) e hidrogênio (H), exceto quando se utilizou água S1 na profundidade 15-30 cm, devido ao pH do solo ter sido ao redor de 7,0, tendendo a alcalino (Tabela 05).

O sódio (Na) pode ser tóxico para as plantas, devido à porcentagem de sódio trocável (PST). Ayers & Westcot (1999) citam três intervalos de PST, classificando as plantas segundo sua sensibilidade: quando o $PST < 15$ (plantas sensíveis), $15 < PST < 40$ (plantas semi-sensíveis) e $PST > 40$ (plantas tolerantes). No caso do melão, é uma cultura considerada semi-sensível. Quando foram utilizadas águas S3, a sodicidade do solo ficou próxima do limite prejudicial (Tabela 05).

Segundo os dados da análise de salinidade do solo e de acordo com critérios contidos em Richards (1954), no nível S1 o solo ficou ligeiramente salino enquanto que nos tratamentos S2 e S3 foi considerado salino, exceto para a salinidade S2 na camada de 15-30 cm de profundidade (Tabela 06).

Considerando-se a PST, apenas no nível de salinidade S3 o solo pode ser considerado sódico.

Tabela 06 – Análise de salinidade do solo da área experimental, logo após a 1ª colheita, para as parcelas irrigadas com diferentes níveis de salinidade, nas camadas de 0-15 e 15-30 cm.

Tratamentos	Camada	RAS	PST	CE _(Extrato)	pH _(da pasta)
S1	0-15	5,68	13,33	2,39	7,11
S1	15-30	5,48	13,35	2,86	6,83
S2	0-15	5,81	12,95	5,00	7,50
S2	15-30	5,63	13,79	3,61	7,36
S3	0-15	11,12	32,54	7,70	7,33
S3	15-30	12,16	27,92	5,08	7,14

4.2 Acúmulo de fitomassa

A análise multivariada de dados repetidos no tempo da fitomassa seca da parte aérea da planta (FSPA) mostra que a interação Tempo x Salinidade é significativa a 0,05 de probabilidade, indicando que as curvas de acumulação de fitomassa seca não são paralelas entre os níveis de salinidade (Tabela 07 e Figura 02). Para a fitomassa seca total (FST) houve efeitos significativos apenas do tempo.

Tabela 07 - Análise multivariada de dados repetidos no tempo da fitomassa seca da parte aérea da planta (FSPA) e fitomassa seca total (FST).

Fatores	FSPA	FST
	Nível de significância da estatística F	
Tempo	**	**
Tempo x Cultivar	NS	NS
Tempo x Salinidade	*	NS
Tempo x Cultivar x Salinidade	NS	NS

NS: não significativo a 0,05 em pelo menos em dois dos três testes: Wilks Lambda, Pillais Trace e Watelling L. TR

** : Significativo a 0,01 de probabilidade em pelo menos em dois dos três testes: Wilks Lambda, Pillais Trace e Watelling L. TR

* : Significativo a 0,05 de probabilidade em pelo menos em dois dos três testes: Wilks Lambda, Pillais Trace e Watelling L. TR

As equações de regressão que expressam a curva de acúmulo de fitomassa seca da parte aérea da planta (g.planta^{-1}), sem considerar o fruto, para cada nível de salinidade da água de irrigação estão apresentadas na Tabela 08. Em média, para fitomassa seca total (FST) houve efeito significativo a 0,05 de probabilidade tanto para cultivar como para salinidade, sendo não significativa a interação cultivar x salinidade (Tabela 09). Os tipos de equações de regressão que expressam a curva de acúmulo de fitomassa seca da parte aérea da planta (g.planta^{-1}), incluindo o fruto, para cultivar e níveis de salinidade da água de irrigação estão apresentados na Tabela 10.

A salinidade S3, em todo o ciclo, sempre proporcionou menores valores de acúmulo de fitomassa. A salinidade S2 teve maior acúmulo de fitomassa na fase inicial de crescimento, sendo superada pela salinidade S1 após os 47 DAP.

A análise multivariada para os valores médios repetidos no tempo para a fitomassa seca da parte aérea mostrou efeito significativo a 0,05 de probabilidade para salinidade, sendo não significativa para cultivar e para a interação cultivar x salinidade (Tabela 09).

Tabela 08 - Equações de regressão que expressam a curva de acúmulo de fitomassa seca da parte aérea da planta (g.planta^{-1}) sem considerar o fruto, para cada nível de salinidade da água de irrigação.

Fator/Nível	Modelo	Parâmetros		r^2	Estatística F
		a	b		
S1	$\ln y = a + b/x^2$	5,67	-2811,3	0,995	1211**
S2	FSPA $\ln y = a + b/x^2$	5,23	-1918,3	0,966	360,6**
S3	$\ln y = a + b/x^2$	5,39	-2684,8	0,998	332,3**

** significativo a 0,01 de probabilidade.

Tabela 09 – Resumo da análise multivariada para fitomassa seca da parte aérea da planta (FSPA) e fitomassa seca total (FST).

Fonte de Variância	GL	FSPA	FST
		Nível de significância da estatística F	
Cultivar	1	NS	*
Salinidade	2	*	*
Cultivar x Salinidade	2	NS	NS
QM(resíduo)	6	95	1034

** Significativo a 0,01 de probabilidade; * Significativo a 0,05 de probabilidade; NS: não significativo.

Acúmulo máximo de fitomassa seca total (g.planta^{-1}) ocorreu aos 61 dias após o plantio (DAP), nos dois tipos de melão (Cantaloupe, híbrido Trusty e o tipo Honey Dew, Cultivar Orange Flesh) e nos níveis de salinidades S1, S2, e S3. Os valores de fitomassa seca dos frutos para os respectivos tipos e salinidades e os de fitomassa seca da parte aérea da planta estão apresentados na Tabela 11. Estes resultados foram superiores aos obtidos por Prata (1999) que trabalhando com os híbridos Shipper, Durango e Mahmi, obteve respectivamente, 217,09, 184,55 e 143,01 g.planta^{-1} de matéria seca total e foi semelhante ao registrado por Belfort (1986a) com o cv. Valenciano Amarelo CAC, o qual produziu 271,76 g.planta^{-1} de matéria seca aos 75 dias após o plantio.

A parte aérea contribuiu com 32,86 e 45,55% da matéria seca total das cultivares Trusty e Orange Flesh e nos níveis de salinidades S1, S2 e S3 com 33,93, 41,28 e 42,58%, respectivamente; os frutos representaram, portanto, 67,14 e 54,45% da fitomassa total produzida pelas cultivares Trusty e Orange Flesh e 66,07, 58,72 e 57,42% da fitomassa total

obtida nos tratamentos S1, S2 e S3, respectivamente. Prata (1999), estudando os híbridos Mahmi, Gold Pride, Gália, Durango e Shipper, verificou a distribuição de 41 a 55% da fitomassa seca na parte aérea e 27 a 50% nos frutos. Os valores obtidos por Lima (2001), em oito híbridos foram diferentes aos desses autores, da ordem de 25 a 40% na parte aérea e 60 a 75% nos frutos. Portanto, em geral os valores registrados neste trabalho estão dentro da faixa obtida por Lima (2001), sendo ligeiramente inferior a participação dos frutos da cultivar Orange Flesh na fitomassa total das plantas.

Tabela 10 - Equações de regressão que expressam a curva de acúmulo de fitomassa seca da parte aérea da planta (g planta^{-1}) incluindo o fruto, para cada cultivar e níveis de salinidade da água de irrigação.

Fator/Nível	Modelo	Parâmetros			Estatística F	
		a	b	r^2		
C1	FST	$\ln y = a + b/x$	8,99	-192,3	0,999	478**
C2		$\ln y = a + b/x$	8,68	-189,5	0,999	278**
S1	FST	$\ln y = a + b/x^{0,5}$	14,5	-66,16	0,999	438**
S2		$\ln y = a + b/x^2$	6,49	-3475,7	0,998	185**
S3		$\ln y = a + b/x$	8,70	-194,4	0,999	167**

** significativo a 0,01 de probabilidade.

Tabela 11 - Produção de fitomassa seca total (FST), fitomassa seca da parte aérea (FSPA), dos frutos (FSF) e seus respectivos percentuais de distribuição aos 61 dias após plantio (DAP).

Fator/nível	FST	FSPA	FSF	FSPA	FSF
(g/planta).....		%.....	
Salinidades					
S1	402,04	136,40	265,64	33,93	66,07
S2	256,58	105,91	150,67	41,28	58,72
S3	249,08	106,06	143,02	42,58	57,42
Cultivares					
Trusty	341,94	112,37	229,57	32,86	67,14
Orange Flesh	263,20	119,88	143,32	45,55	54,45

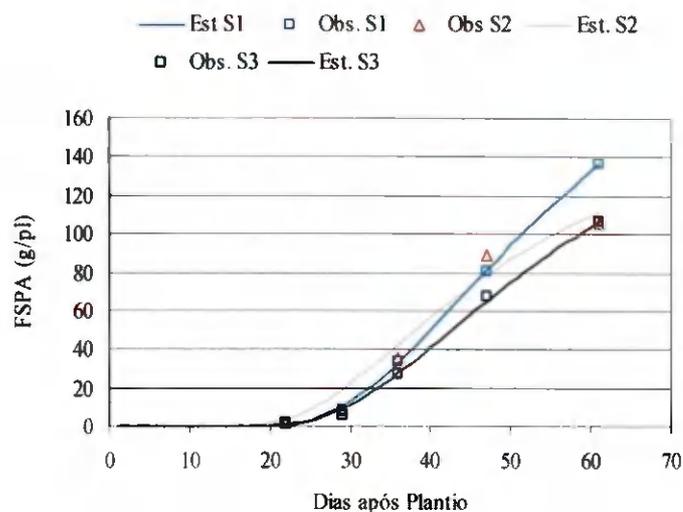


Figura 02 – Acúmulo de fitomassa seca da parte aérea da planta (g.planta^{-1}), sem incluir os frutos para os diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

A Figura 03 contém os dados de fitomassa seca total (FST) para cultivares, tendendo a cv. 'Trusty' a ser superior à cv. 'Orange Flesh' durante todo o ciclo.

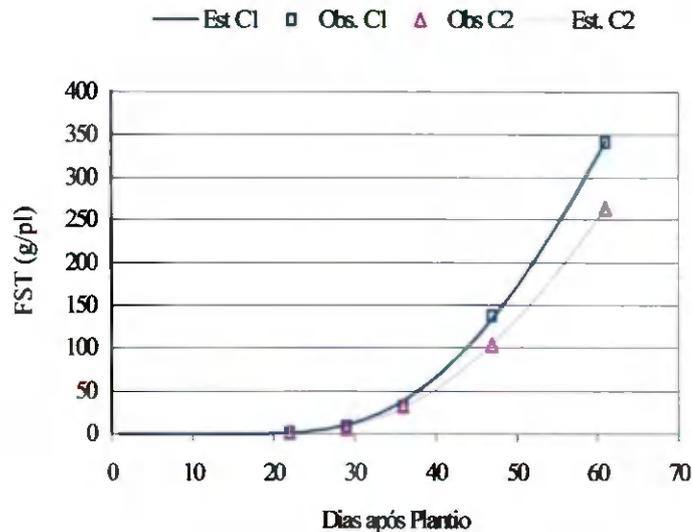


Figura 03 – Acúmulo de fitomassa seca (g.planta^{-1}), incluindo os frutos para as cultivares de melão Trusty (T) e Orange Flesh (O). Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

A Figura 04 mostra o comportamento no acúmulo de fitomassa seca total (FST) para as diferentes salinidades da água de irrigação, com tendência de acúmulo da fitomassa seca da parte aérea da planta, sem considerar os frutos (FSPA); no nível S2 de salinidade ocorreu um acúmulo maior de FSPA, até os 47 dias após o plantio (DAP), sendo superado pela salinidade S1 até os 61 DAP. A salinidade S3 proporcionou os menores valores de fitomassa seca total (FST) durante todo o ciclo. Em todos os gráficos (Figuras 02, 03 e 04) nota-se que o maior acúmulo de fitomassa ocorreu após 37 DAP com incrementos crescentes até os 61 DAP, comportamento este semelhante aos verificados por Lima (2001) para as cultivares do tipo Cantaloupe e Orange Flesh.

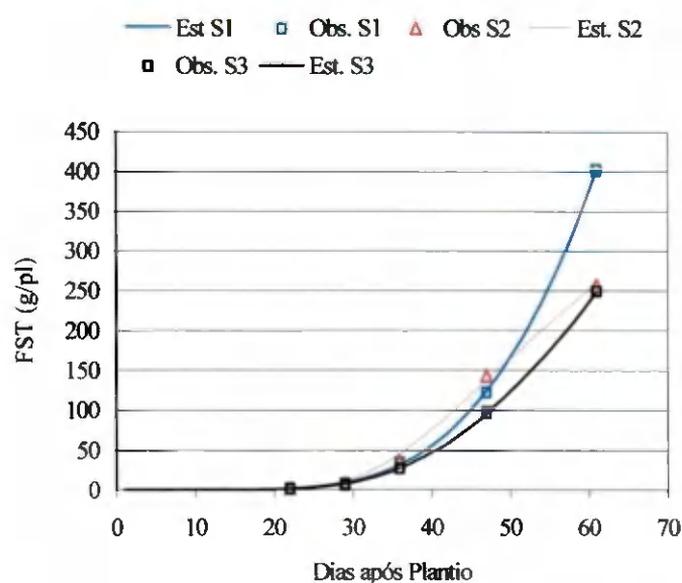


Figura 04 – Acúmulo de fitomassa seca (g.planta^{-1}), incluindo os frutos para as cultivares de melão para os diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

4.3 Teor de nutrientes

O teor de nutrientes de acordo com a análise multivariada foi afetado significativamente pelo tempo (idade da planta), nas interações Tempo x Cultivar e Tempo x Salinidade ($p < 0,05$) apenas para o nutriente P, enquanto o teor de N foi significativamente afetado pela interação Tempo x Cultivar x Salinidade (Tabela 12). As equações que melhor expressam o teor de nutrientes (g.kg^{-1}) da parte aérea, sem considerar os frutos, ao longo do tempo, para as cultivares e níveis de salinidade da água de irrigação, estão apresentadas na Tabela 13.

Tabela 12 - Análise multivariada de dados repetidos no tempo para teores de nutrientes (g.kg^{-1}) na parte aérea da planta, sem considerar o fruto.

Fatores	N	P	K	Ca	Mg
	Níveis de significância da estatística F				
Tempo	**	**	**	**	**
Tempo x Cultivar	NS	*	NS	NS	NS
Tempo x Salinidade	NS	*	NS	NS	NS
Tempo x Cultivar x Salinidade	*	NS	NS	NS	NS

NS: não significativo a 0,05 em pelo menos em dois dos três testes: Wilks Lambda, Pillais Trace e Watelling L. TR

** : Significativo a 0,01 de probabilidade em pelo menos em dois dos três testes: Wilks Lambda, Pillais Trace e Watelling L. TR

*: Significativo a 0,05 de probabilidade em pelo menos em dois dos três testes: Wilks Lambda, Pillais Trace e Watelling L. TR

Tabela 13 - Equações de regressão que melhor descrevem o teor de nutrientes (g.kg^{-1}) da parte aérea, sem considerar os frutos, ao longo do tempo, para cultivares e níveis de salinidade da água de irrigação.

Nutr	Fat./Nível	Modelo	Parâmetros				r^2	Estatística F
			a	b	c	d		
N	C1S1	$y=a+bx^2\ln x+c/\ln x+d/x^{0.5}$	1918	0,0021	-16275	15951	0,999	3,52 ^{ns}
N	C1S2	$y=a+bx^{0.5}\ln x+c/x^{0.5}+d\ln x/x$	12905	-76,91	-185485	197965	0,999	5,50 [*]
N	C1S3	$y=a+bx^{1.5}+c\ln x+d\ln x/x^2$	95,08	-0,003	40,13	6117,8	0,999	4,18 ^{ns}
N	C2S1	$y=a+bx/\ln x+c/x^{0.5}+d\ln x/x$	4317	-53,75	-63416	68650,2	0,999	5,85 [*]
N	C2S2	$y=a+bx^{0.5}+c/x^{0.5}+d\ln x/x$	9301	-317,4	-119316	125858	0,999	5,52 [*]
N	C2S3	$y=a+bx/\ln x+c/x^{0.5}+d\ln x/x$	16102	-199,6	-236508	254794	0,999	3,94 ^{ns}
P	C1	$y=a+b/x+c/x^{1.5}+d/x^2$	-5,14	1120	-8292	17287	0,999	1,77 ^{ns}
P	C2	$y=a+b/x+cx^2\ln x+dx^3$	3,95	-0,19	0,0014	-5,577	0,999	0,92 ^{ns}
P	S1	$y=a+bx^{0.5}+c/x^{0.5}+d\ln x/x$	-3919	133,88	50243	-52732	0,997	86,39 ^{**}
P	S2	$y=a+bx/\ln x+c/x^{0.5}+d\ln x/x$	3651	-45,69	-53420	57476	0,992	86,27 ^{**}
P	S3	$y=a+bx^2+c/(ln x)^2+d\ln x/x$	-358,3	-0,017	19,81	1342	0,999	92,29 ^{**}
Mg	C1	$y=a+bx+c/x^{1.5}+d\ln x/x^2$	34,92	-14028	217869	-235961	0,994	0,025 ^{ns}
Mg	C2	$y=a+bx/\ln x+c/x^{0.5}+d\ln x/x$	-668,1	8,35	9812	-10542	0,998	0,069 ^{ns}
Ca		$y=a+bx^{0.5}+c/x^{0.5}+d\ln x/x$	-19766	686,72	251613	-263815	0,996	7,50 [*]

ns = não significativo, * = significativo a 0,05 de probabilidade e ** = significativo a 0,01 de probabilidade.

Considerando-se que os pontos de máxima produção de fitomassa seca total, tanto para salinidades como para cultivares, ocorreram aos 61 DAP, observou-se que os teores de nutrientes na folha, em média, para Ca (g.kg^{-1}) ocorreu aos 61 DAP; para K (g.kg^{-1}) ocorreu aos 36 DAP; para Mg, P e N (g.kg^{-1}) ocorreu aos 22 DAP, como apresentado no Apêndice 04.

Em média, os teores dos nutrientes N, P e Mg foram significativamente afetados a 0,01 ou 0,05 de probabilidade pelas cultivares (Tabela 14). O fator salinidade da água afetou significativamente ($p < 0,01$) apenas o teor de P. Os teores de N, ao longo do ciclo cultural, variaram de acordo com o nível de salinidade dentro de cada cultivar; P variou entre cultivares e entre os níveis salinos e K, Ca e Mg variaram independentemente dos fatores cultivar e salinidade, embora o Mg tende a ser superior em relação à outra durante o ciclo.

Tabela 14 – Resumo da análise de variância para os teores de nutrientes (g.kg^{-1}) na parte aérea da planta.

Fonte de Variância	GL	N	P	K	Ca	Mg
Níveis de significância da estatística F						
Cultivar	1	**	**	NS	NS	*
Salinidade	2	NS	**	NS	NS	NS
Cultivar x Salinidade	2	NS	NS	NS	NS	NS
QM(resíduo)	6	76,0	0,28	20,3	43,0	5,3

** : Significativo a 0,01 de probabilidade; * : Significativo a 0,05 de probabilidade; NS: não significativo.

4.3.1 Teor de nitrogênio (N)

O teor de N na planta foi maior aos 22 DAP, tanto para os níveis de salinidade (58,3, 58,5 e 57,8 para S1, S2 e S3, respectivamente) como para as cultivares ($C_1=58,0$ e $C_2=57,7$ g.kg^{-1}) (Apêndice 04). Rincón et al. (1998), trabalhando com melão em casa de vegetação, obteve aos 35 DAP, 45,7 g.kg^{-1} nas folhas. Malavolta et al. (1997) indicam como referencial o valor de 30,0 g.kg^{-1} para o teor de N medido no pecíolo foliar da 3ª folha definitiva, no período de floração.

Na Figura 05 estão os teores de N dentro da cultivar Trusty, ocorrendo diminuição a partir dos 22 DAP até o final do ciclo, sendo menor a redução no nível de salinidade S3. Na salinidade S2 foi menor o conteúdo de N do que nos outros níveis de salinidades, aos 34 e 47 DAP.

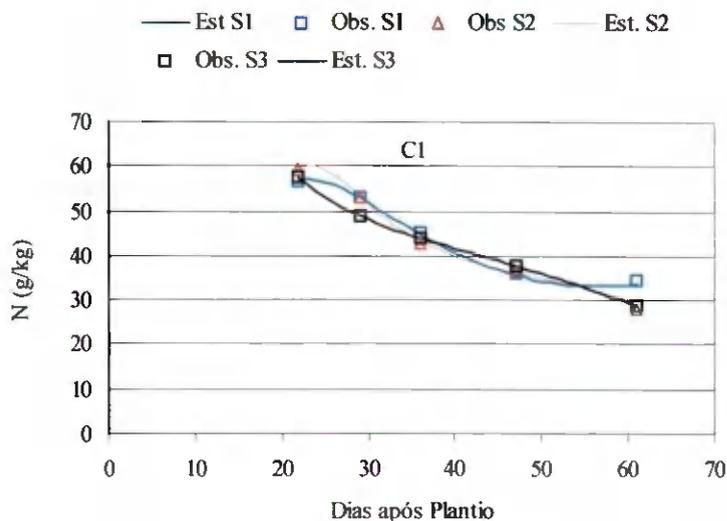


Figura 05 – Teor de N na parte aérea do meloeiro para as diferentes salinidades dentro da cultivar Trusty, durante o ciclo de cultivo. Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

Na cultivar Orange Flesh os teores de N (Figura 06) dentro dos níveis de salinidades diminuíram a partir dos 22 DAP até o final do ciclo. No início o teor de N variou pouco entre os níveis de salinidade, sendo que a partir dos 36 DAP foi maior em S3, ficando, ao final do ciclo de cultivo, com teores semelhantes.

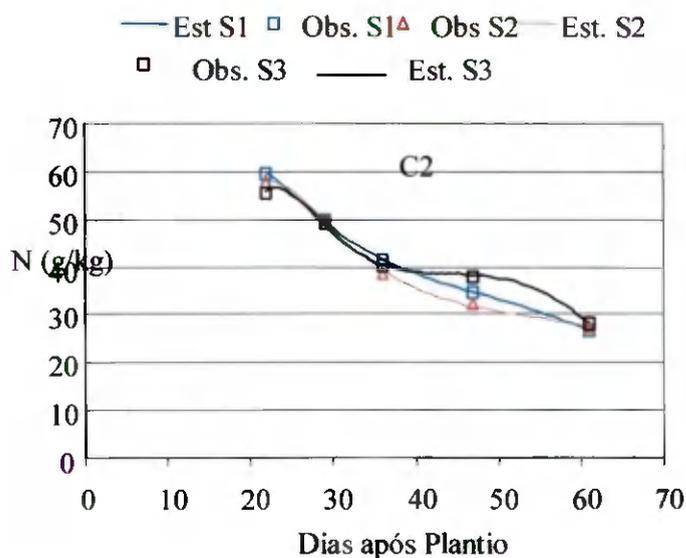


Figura 06 – Teor de N na parte aérea do meloeiro para as diferentes salinidades dentro da cultivar Orange Flesh, durante o ciclo de cultivo. Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

4.3.2 Teor de fósforo (P)

O teor de P na planta foi maior aos 22 DAP, com média de $11,6 \text{ g.kg}^{-1}$, caindo para valores em torno de $6,0 \text{ g.kg}^{-1}$ aos 61 DAP. Rincón et al. (1998), trabalhando com melão em casa de vegetação, obteve aos 35 DAP $4,5 \text{ g.kg}^{-1}$, nas folhas. Malavolta et al. (1997) indicam como valor de referência para o pecíolo foliar da 3ª folha definitiva, no período de floração, $3,5 \text{ g.kg}^{-1}$.

O teor de P foi máximo aos 22 DAP (12 g.kg^{-1}), diminuindo até o final do ciclo, com média de $6,0 \text{ g.kg}^{-1}$ (Figura 07). Comparando-se as curvas para cada nível salino da água, nota-se que na salinidade S2 o teor de P foi superior aos demais níveis salinos durante todo o ciclo de cultivo. O P na salinidade S1 foi superior ao da salinidade S3, até aos 40 DAP, sendo superado pela S3 a partir dos 40 DAP até o final do ciclo de cultivo.

Pela Figura 08 constata-se um maior teor de P na cultivar Orange Flesh aos 22 e entre 46 e 61 DAP. A redução do teor de P na parte aérea da cultura do melão na fase final do ciclo pode ser explicada pela translocação do elemento para o fruto, o que também ocorreu com o nitrogênio (N).

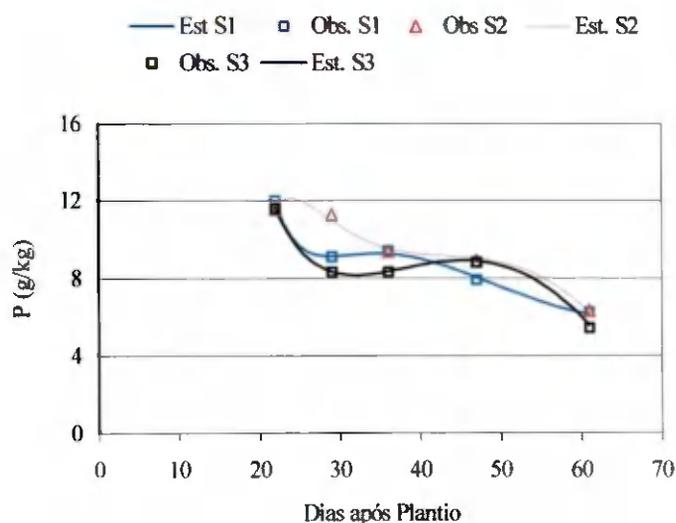


Figura 07 – Teor de P na parte aérea do meloeiro para as diferentes salinidades da água de irrigação durante o ciclo de cultivo. Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

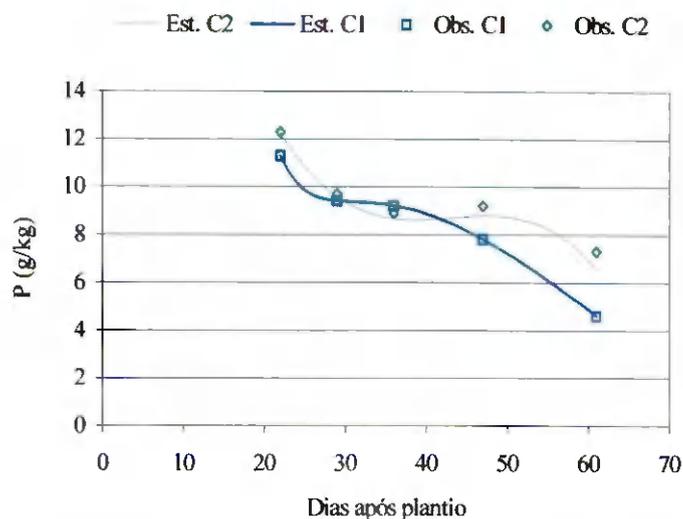


Figura 08 – Teor de P na parte aérea do meloeiro para as cultivares de melão durante o ciclo de cultivo. Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

4.3.3 Teor de potássio (K)

O teor de K na planta cresceu entre 22 e 29 DAP, atingindo um teor médio de $39,8 \text{ g.kg}^{-1}$ e depois tendeu a cair até o final do ciclo, mas sem variar entre os níveis de salinidade nem entre cultivares. Rincón et al. (1998), trabalhando com melão em casa de vegetação, obteve aos 35 DAP $29,9 \text{ g.kg}^{-1}$, nas folhas. Malavolta et al. (1997) indicam como teor referencial de K medido no pecíolo foliar da 3ª folha definitiva, no período de floração, o valor de $50,0 \text{ g.kg}^{-1}$.

4.3.4 Teor de cálcio (Ca)

O teor de Ca na planta de melão foi elevado aos 22 DAP, com média de $32,6 \text{ g.kg}^{-1}$ baixando para um valor mínimo aos 29 DAP (23 g.kg^{-1}), seguido de crescimento, atingindo o máximo aos 61 DAP (35 g.kg^{-1}). A curva do teor de Cálcio na parte aérea da planta, ao longo do ciclo do melão, teve comportamento diferente dos macronutrientes primários, crescendo com a idade do meloeiro. Isso pode ser explicado pela baixa mobilidade do elemento no interior da planta, não havendo drenagem ou translocação para o fruto, como ocorre com os outros elementos. Rincón et al. (1998), trabalhando com melão em casa de vegetação, obteve um maior teor de Ca aos 65 DAP ($80,8 \text{ g.kg}^{-1}$), nas folhas. O teor de Ca foi igual entre os tratamentos de salinidades e entre cultivares.

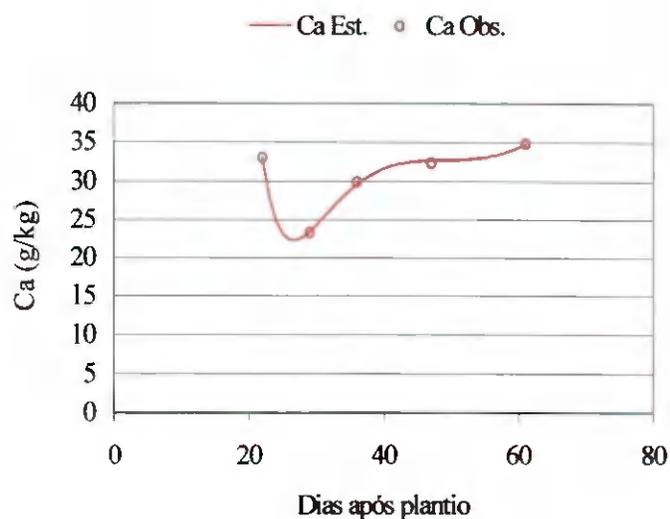


Figura 09 - Teor médio de Ca na parte aérea da planta durante o ciclo de cultivo. Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

4.3.5 Teor de magnésio (Mg)

O teor de Mg na planta, entre as cultivares, foi maior aos 22 DAP (17,1 e 19,9 g.kg⁻¹, respectivamente para as cultivares Trusty e Orange Flesh). A cultivar Orange Flesh foi superior à Trusty a partir dos 22 até os 47 DAP, equiparando-se até o final do ciclo (Figura 10). Rincón et al. (1998), trabalhando com o melão em casa de vegetação, obtiveram um maior teor de Mg aos 65 dias, 19,6 g.kg⁻¹ nas folhas.

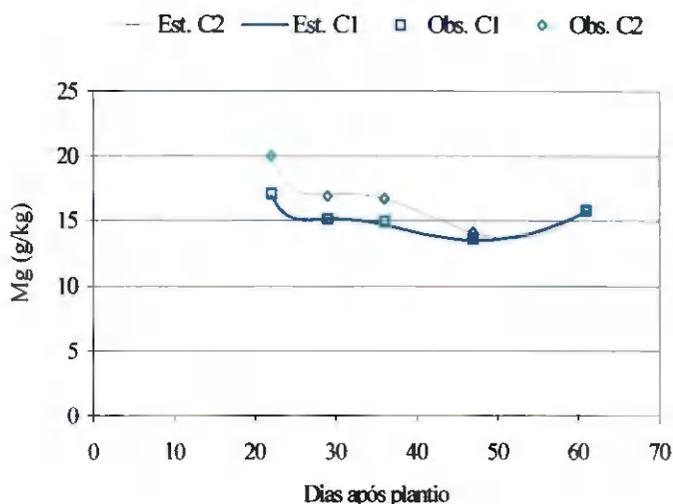


Figura 10 – Teor de Mg na parte aérea, sem considerar os frutos durante o ciclo de cultivo do meloeiro para as cultivares Trusty (T) e Orange Flesh (O).

4.4 Absorção total de nutrientes

A análise multivariada de dados repetidos no tempo (Tabelas 15 e 16) mostra que as curvas de absorção de N são diferentes (não paralelas) entre as cultivares, mas entre os níveis salinos são paralelas e não coincidentes. Para P, apenas houve diferença entre as curvas das cultivares, que foram paralelas mas não coincidentes. As curvas de absorção de K diferiram tanto entre as cultivares como entre níveis salinos, pois são paralelas mas não coincidentes. Para o cálcio, as curvas foram coincidentes entre as cultivares e níveis salinos, enquanto as curvas de absorção de Mg diferiram entre os níveis salinos (curvas não paralelas). As equações que melhor representam as curvas de acúmulo de macronutrientes, em cultivares de melão irrigado com diferentes níveis de salinidade da água de irrigação, encontram-se na Tabela 17.

Tabela 15 - Análise multivariada de dados repetidos no tempo dos macronutrientes para o total de nutrientes absorvidos pela planta, em g.planta⁻¹.

Fatores	N	P	K	Ca	Mg
	Nível de significância da estatística F				
Tempo	**	**	**	**	**
Tempo x Cultivar	*	NS	NS	NS	NS
Tempo x Salinidade	NS	NS	NS	NS	*
Tempo x Cultivar x Salinidade	NS	NS	NS	NS	NS

NS: não significativo a 0,05 em pelo menos em dois dos três testes: Wilks Lambda, Pillais Trace e Watelling L. TR

** : Significativo a 0,01 de probabilidade em pelo menos em dois dos três testes: Wilks Lambda, Pillais Trace e Watelling L. TR

*: Significativo a 0,05 de probabilidade em pelo menos em dois dos três testes: Wilks Lambda, Pillais Trace e Watelling L. TR

Tabela 16 – Resumo da análise multivariada para o total de nutrientes absorvidos pela planta, em g.planta⁻¹.

FV	GL	N	P	K	Ca	Mg
		Nível de significância da estatística F				
Cultivar	1	**	NS	*	NS	NS
Salinidade	2	**	**	*	NS	*
Cultivar x Salinidade	2	NS	NS	NS	NS	NS
QM(resíduo)	6	222,98	19,13	622,68	93,60	28,70

** : Significativo a 0,01 de probabilidade; * : Significativo a 0,05 de probabilidade; NS: não significativo.

Considerando que os pontos de máxima absorção de nutrientes para as cultivares e os níveis de salinidade ocorreram aos 61 dia após plantio (DAP), observa-se que para ambos, as quantidades de nutrientes absorvidos obedeceu à seguinte ordem: K > N > Ca > Mg > P (Tabela 17). A mesma seqüência de absorção foi obtida por Belfort et al. (1986a), trabalhando com a variedade Valenciano Amarelo CAC. Lima (2001), trabalhando com 08 híbridos chegou a uma seqüência de absorção N > K > Ca > S > P > Mg, diferindo na ordem de absorção. Prata (1999), trabalhando com 05 híbridos, chegou a uma outra seqüência: Ca > K > N > Mg > P, em que o Ca divergiu da obtida neste trabalho.

Tabela 17 - Equações de regressão que expressam as curvas de acúmulo de macronutrientes (g.planta^{-1}) em cultivares de melão irrigado com diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

Nutriente	Fator/Nível	Modelo	Parâmetros		R^2	Estatística F
			a	b		
N	C1	$\ln y = a + b/x$	0,47	-9,77	0,999	448,0**
K	C1	$\ln y = a + b/x$	0,52	-11,86	0,999	352,9**
N	C2	$\ln y = a + b/x^{1,5}$	0,37	-39,84	0,999	238,0**
K	C2	$\ln y = a + b/x$	0,49	-11,33	0,999	185,7**
N	S1	$\ln y = a + b/x$	0,51	-11,94	0,997	436,3**
P	S1	$\ln y = a + b/x^{0,5}$	0,68	-3,54	0,999	344,6**
K	S1	$\ln y = a + b/x$	0,57	-14,28	0,999	336,3**
Mg	S1	$\ln y = a + b/x^{0,5}$	0,71	-3,58	0,998	412,6**
N	S2	$\ln y = a + b/x^2$	0,33	-158,16	0,989	170,2**
P	S2	$\ln y = a + b/x^2$	0,25	-152,34	0,965	137,5**
K	S2	$\ln y = a + b/x^2$	0,36	-212,35	0,999	122,8**
Mg	S2	$\ln y = a + b/x^2$	0,27	-172,14	0,998	192,5**
N	S3	$\ln y = a + b/x^2$	0,34	-206,49	0,999	149,5**
P	S3	$\ln y = a + b/x^2$	0,24	-194,35	0,995	91,21**
K	S3	$\ln y = a + b/x$	0,49	-11,49	0,999	109,6**
Mg	S3	$\ln y = a + b/x^{0,5}$	0,59	-2,85	0,998	167,3**
Ca		$\ln y = a + b/x^2$	0,32	-193,63	0,999	590,9**

** Significativo a 0,01 de probabilidade.

4.4.1 Absorção de Nitrogênio (N)

O conteúdo máximo de N acumulado na fitomassa seca total aos 61 DAP para as salinidades (S1, S2 e S3) foram 11,41, 8,91 e 6,84 e para as cultivares (Trusty e Orange) 9,71 e 6,84 g.planta^{-1} , respectivamente (Tabela 18); estes dados estão na faixa de absorção obtida por Lima (2001) que, trabalhando com oito (08) híbridos, registrou 82,69 a 126,2 kg.ha^{-1} de N com 10.000 planta.ha^{-1} . Neste trabalho, os dados obtidos com a cultivar Trusty no nível de salinidade S1 foram superiores aos observados por Lima (2001). Tanto para as cultivares como para salinidades, os resultados foram superiores aos obtidos por Prata (1999), que trabalhando com os híbridos Durango, Shipper, Mab-Mi e Gália chegou às quantidades de 69,32, 53,30,

37,34 e 29,73 kg.ha⁻¹ de N, para 12.500 planta.ha⁻¹, respectivamente. Os valores de N neste trabalho foram inferiores aos rendimentos de 67 e 55 Mg.ha⁻¹, obtidos por Anstett et al. (1965) e Rincón et al. (1998), correspondendo, respectivamente a 283 e 205 kg.ha⁻¹ de N.

No fruto ficaram retidos quase três (03) vezes a quantidade de N contida na parte aérea das plantas da cultivar Trusty e quase o dobro na cultivar Orange Flesh. Nos tratamentos de salinidade S1 e S3, os frutos contribuíram com quase 60% da absorção total da planta, enquanto que em S2 foram 45% da absorção total (Tabela 18).

A cultivar Trusty foi superior à cultivar Orange Flesh, na absorção de Nitrogênio (Figura 11), durante todo ciclo de cultivo, porém a partir dos 47 DAP a diferença tornou-se mais pronunciada.

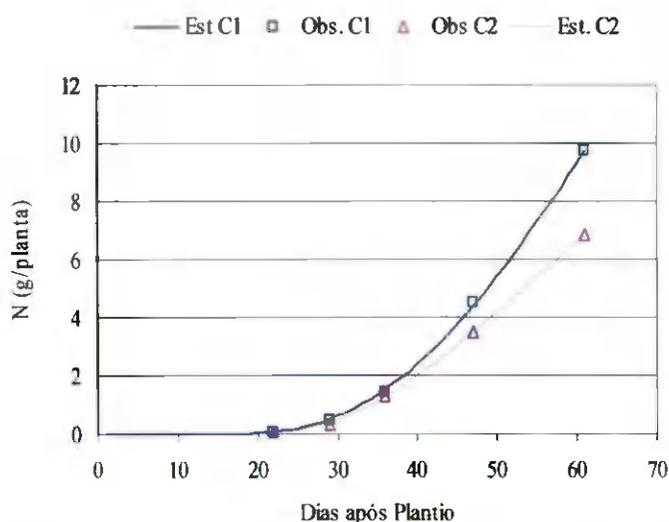


Figura 11 – Acúmulo de nitrogênio para as cultivares Trusty (T) e Orange (O) durante todo o ciclo de cultivo. Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

No nível de salinidade S2 (Figura 12), a planta absorveu mais nitrogênio nos primeiros dias de cultivo, sendo superado por S1 a partir de 47 DAP. As plantas submetidas a S3 absorveram menos nitrogênio em todo o ciclo de cultivo.

4.4.2 Absorção de fósforo (P)

O conteúdo máximo de P acumulado na fitomassa seca total, aos 61 DAP nos níveis de salinidade (S1, S2 e S3) foram: 2,93, 1,77 e 1,47 g.planta⁻¹ e 2,30 e 1,82 g.planta⁻¹ nas

cultivares (Trusty e Orange) (Tabela 18), sendo em geral superiores aos obtidos por Lima (2001). Prata (1999), trabalhando com os híbridos Shipper, Durango, MAH-MI, Gold Pride e Gália, observou acúmulo de: 10,1, 9,6, 5,7, 4,5 e 4,0 kg.ha⁻¹ de P para 12.500 planta.ha⁻¹, inferiores aos observados neste trabalho. São também inferiores os valores encontrados por Anstett et al. (1965), da ordem de 59,83 kg.ha⁻¹ para um rendimento de 67 Mg.ha⁻¹. Rincón et al. (1998), para uma produção de 55 Mg.ha⁻¹ de melão, registrou absorção de 34,93 kg.ha⁻¹ de P, inferior à obtida para a cultivar Trusty 38,29 kg.ha⁻¹ e no nível salinidade S1 (48,89 kg.ha⁻¹).

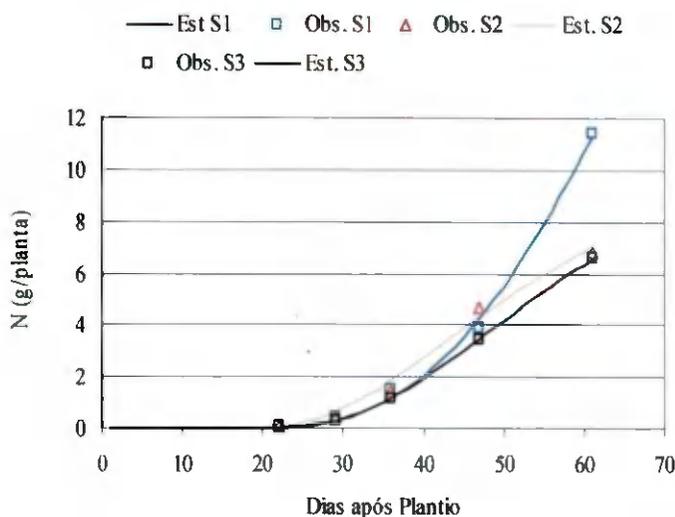


Figura 12 - Acúmulo de nitrogênio nos níveis de salinidade da água de irrigação durante o ciclo de cultivo. Est. – valores estimados pela equação de regressão e Obs. – valores observados.

Os frutos das cultivares Trusty e Orange Flesh acumularam quase o dobro da absorção de P, em relação à parte aérea da planta. Nos tratamentos de salinidade os frutos ficaram com cerca de 70% da absorção total da planta.

Em S2 a absorção de P foi superior à dos demais níveis de salinidade (Figura 13), até os 47 DAP, sendo superada por S1 até o final do ciclo. As plantas submetidas a S3 tiveram comportamento inferior às dos demais tratamentos de salinidade desde o início até o final do ciclo da cultura. No final do ciclo a acumulação de P nas plantas submetidas a S1 foi muito superior à dos demais níveis de S, fato também observado com nitrogênio.

ciclo da cultura. No final do ciclo a acumulação de P nas plantas submetidas a S1 foi muito superior à dos demais níveis de S, fato também observado com nitrogênio.

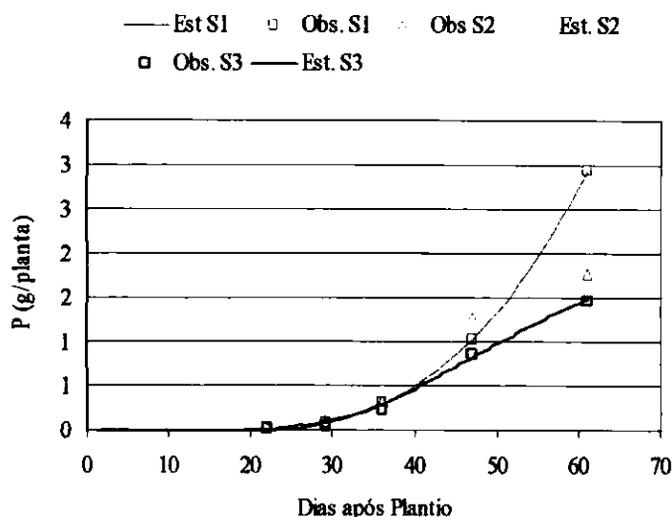


Figura 13 – Acúmulo de P para os diferentes níveis de salinidade da água de irrigação, durante o ciclo de cultivo. Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

4.4.3 Absorção de Potássio (K)

O conteúdo máximo de K acumulado na fitomassa seca total, aos 61 DAP, para as salinidades (S1, S2 e S3) 16,42, 9,81 e 9,36 g.planta⁻¹ e para as cultivares (Trusty e Orange) foram 13,70 e 10,03 g.planta⁻¹, respectivamente (Tabela 18), estes valores são superiores aos obtidos por Lima (2001), que trabalhando com 08 híbridos obteve absorção de K variando entre 122,85 e 46,50 kg.ha⁻¹, com 10000 planta.ha⁻¹. Tyler & Lorenz (1964) observaram valores mais altos de K na fitomassa seca da cv. Persians, cerca de 177,09 kg.ha⁻¹ aos 64 DAP, sendo esse valor inferior ao obtido neste trabalho no nível S1 e para a cultivar Trusty, mas superior ao dos demais níveis de salinidade e ao da cultivar Orange Flesh. Já Prata (1999), trabalhando com cinco cultivares obteve 75,93 e 101,42 kg.ha⁻¹ de K para as cultivares MAH-MI e Durango, respectivamente, ficando muito inferiores aos obtidos neste trabalho. Anstett et al. (1965) e Rincón et al. (1998), para produzirem 67 e 55 Mg.ha⁻¹ de melão, respectivamente, encontraram uma absorção total de 419,17 e 416,67 kg.ha⁻¹ de K, superiores aos dados do presente trabalho.

Até aos 29 DAP a cultivar Trusty absorveu K em quantidade semelhante à de Orange Flesh superando-a após essa idade, até o final do ciclo de cultivo (Figura 14).

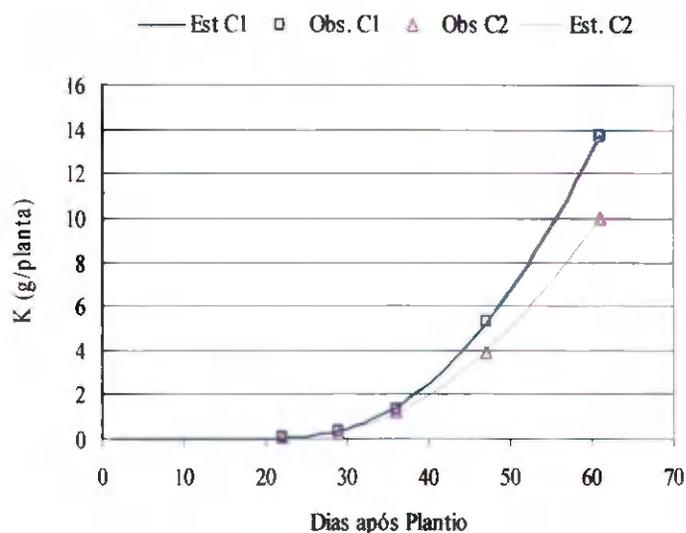


Figura 14 – Acúmulo total de K para as cultivares Trusty e Orange Flesh durante o ciclo de cultivo. Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

Na Figura 15 nota-se que em S2 houve maior acúmulo de K até aos 47 DAP, sendo superado em seguida por S1 até o final do ciclo de cultivo. Em S3, o acúmulo de K tendeu a ser inferior até o final do ciclo em relação às outras salinidades. Comportamento semelhante foi verificado para o acúmulo de matéria seca total e absorção de N e P.

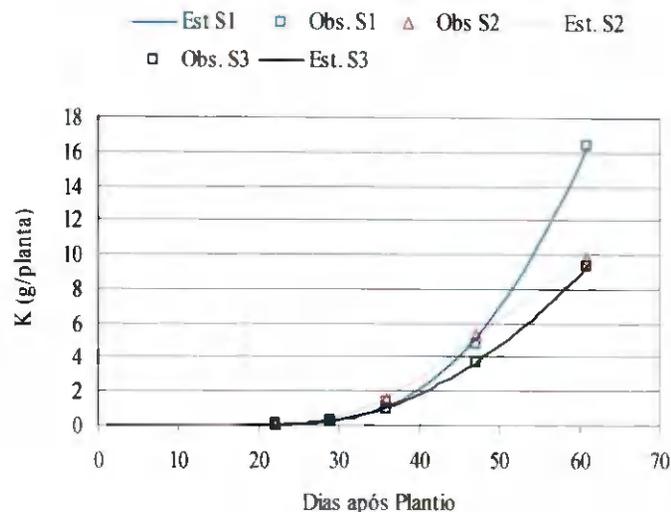


Figura 15 – Acúmulo total de K nos níveis de salinidade da água de irrigação durante o ciclo de cultivo. Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

4.4.4 Absorção de cálcio (Ca)

O conteúdo máximo de Ca na fitomassa seca total, aos 61 DAP para as salinidades (S1, S2 e S3) foram 5,87, 4,57 e 4,14 g.planta⁻¹ e para as cultivares (Trusty e Orange Flesh) 5,41 e 4,32 g.planta⁻¹, respectivamente (Tabela 18), sendo o nível S1 e a cultivar Trusty superiores na absorção de Ca em relação aos obtidos por Lima (2001). Belfort et al. (1986a), trabalhando com a cv. Valenciano Amarelo CAC, obtiveram um total de Ca médio em torno de 63,71 kg.ha⁻¹, ficando inferior ao obtido neste trabalho, nos tratamentos de salinidade e entre cultivares. Anstett et al. (1965) e Rincón et al. (1998), na obtenção de 67 e 55 Mg.ha⁻¹ de melão, verificaram absorção de 295 e 165 kg.ha⁻¹ de Ca, respectivamente, sendo superiores às deste trabalho.

A parte aérea da planta representou quase quatro vezes a quantidade de Ca contida no fruto da cultivar Trusty e seis vezes à do fruto de Orange Flesh. Nas plantas submetidas a S1 e S3, o total de Ca na parte aérea foi quase cinco vezes à dos frutos aumentando para sete em S2.

A Figura 16 mostra a curva média de absorção de cálcio, que foi independente de cultivares e níveis de salinidade.

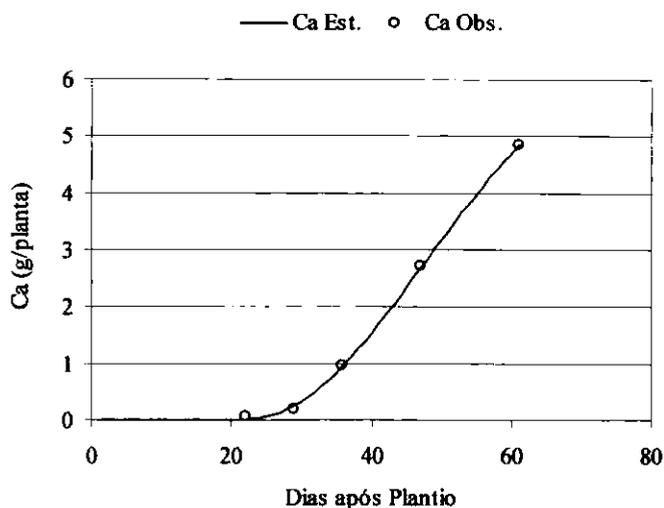


Figura 16 – Acúmulo médio de Ca das cultivares Trusty (T) e Orange Flesh (O) nos diferentes níveis de salinidade da água de irrigação (S1, S2 e S3). Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

4.4.5 Absorção de Magnésio (Mg)

O conteúdo máximo de Mg na fitomassa seca total, aos 61 DAP para as salinidades (S1, S2 e S3) foram 3,97, 2,66 e 2,54 g.planta⁻¹ e para as cultivares (Trusty e Orange) 3,28 e 2,83 g.planta⁻¹, respectivamente (Tabela 18). Essas quantidades foram superiores às verificadas por Lima (2001) para as cultivares Trusty e Orange Flesh, que absorveram, respectivamente: 20,04 e 13,19 kg.ha⁻¹. Segundo Belfort et al. (1986a), o acúmulo de Mg encontrado na cv. Valenciano Amarelo CAC, aos 60 e 75 DAP, foi de 18,88 e 27,74 kg.ha⁻¹, respectivamente, sendo inferior às quantidades de Mg absorvidas neste trabalho. Para um rendimento de 55 e 16,3 Mg.ha⁻¹, respectivamente, na cultura do melão, Rincón et al. (1998) verificaram absorção de 85 e 10 kg.ha⁻¹ de Mg, valores superiores aos obtidos neste trabalho.

O fruto representou aproximadamente 33% da quantidade de Mg contida na parte aérea da planta para as duas cultivares e para as salinidades, fato semelhante ao da distribuição do cálcio na planta.

A absorção de Mg pelas plantas submetidas a S2 foi superior à dos demais níveis salinidade até aos 49 DAP, sendo entretanto superada por S1 até o final do ciclo de cultivo. A absorção de Mg pelas plantas de S3 foi inferior à dos demais tratamentos de salinidade, em

todo o ciclo de cultivo. Esse comportamento foi semelhante para N, P e K e acúmulo de matéria seca.

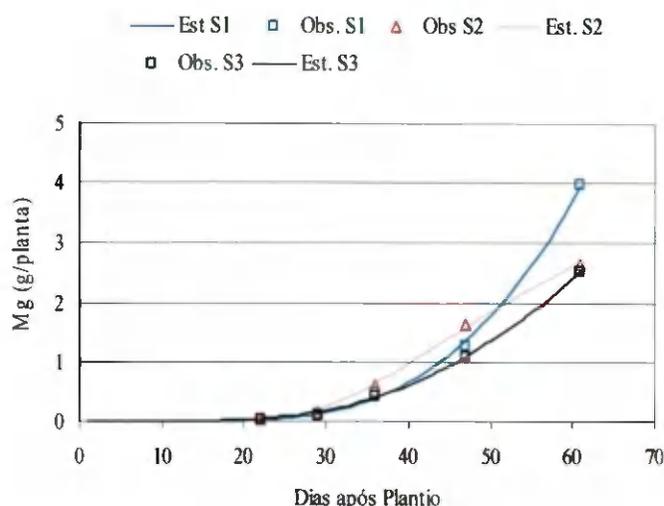


Figura 17 – Absorção de Mg nos níveis de salinidade da água de irrigação, durante o ciclo de cultivo. Est. – valor estimado pela equação de regressão e Obs. – valor observado.

Tabela 18 – Totais dos macronutrientes absorvidos pela planta (TAPP), pelo fruto (TAPF), em g.planta^{-1} , no final do ciclo da cultura, segundo as cultivares e os níveis salinos da água de irrigação.

Fator	N		P		K		Ca		Mg	
	TAPP	TAPF	TAPP	TAPF	TAPP	TAPF	TAPP	TAPF	TAPP	TAPF
..... g.planta^{-1}										
S1	11,41	7,31	2,93	2,08	16,42	11,73	5,87	1,17	3,97	1,91
S2	8,91	3,92	1,77	1,10	9,81	6,59	4,57	0,65	2,66	0,93
S3	6,84	3,87	1,47	1,01	9,36	6,90	4,14	0,89	2,54	0,97
T	9,71	6,30	2,30	1,76	13,70	10,27	5,41	1,16	3,28	1,53
O	6,84	3,57	1,82	0,95	10,03	6,00	4,32	0,58	2,83	0,93

4.5 Extração de nutrientes pelo meloeiro

Os valores médios de extração de N, P, K, Ca e Mg aos 61 DAP para salinidades (S1, S2 e S3) e cultivares (Trusty e Orange) foram, respectivamente: 8,74, 2,06 e 11,86 e 4,86 e 3,06 g.planta^{-1} . Lima (2001) encontrou os seguintes valores médios de extração de N, P, K, Ca

3,06 g.planta⁻¹. Lima (2001) encontrou os seguintes valores médios de extração de N, P, K, Ca e Mg, para oito híbridos estudados: 103,45, 23,05, 80,59, 76,33 e 17,83 kg.ha⁻¹, respectivamente. Segundo Belfort et al. (1986a), a extração de nutrientes pela cv. Valenciano Amarelo CAC, aos 75 dias, foi para N, P, K, Ca e Mg, respectivamente, 115,37, 17,30, 144,52, 63,71 e 27,74 kg.ha⁻¹. Prata (1999) encontrou também quantidades inferiores de N em relação ao K, em cinco híbridos, onde os valores médios extraídos de N, P, K, Ca e Mg, foram respectivamente, 47,46, 6,78, 80,18, 157,12 e 26,46 kg.ha⁻¹.

4.6 Exportação de nutrientes pelo meloeiro

Das quantidades totais de nutrientes absorvidos pelas plantas foram exportadas as seguintes quantidades de nutrientes, média de todos os tratamentos: 57,13%, 67,06%, 69,94%, 18,31% e 41,03% de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente. Belfort et al. (1986a) observaram que das quantidades totais de nutrientes extraídos pela cv. Valenciano Amarelo CAC, 30, 37, 33, 4,5, e 15%, de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente, foram exportados pelos frutos.

A seqüência de acumulação nos frutos foi, K > N > P > Mg > Ca (Tabela 18), similar ao verificado por Belfort et al. (1986a) para o cv. Valenciano Amarelo CAC.

4.7 Produtividade e qualidade do melão

A produção de frutos comerciais para salinidades (S1, S2 e S3) foram 76,58%, 76,18%, e 70,34%, ou seja 52,23, 50,64 e 36,24 Mg.ha⁻¹ da produção total e para cultivares (Trusty e Orange Flesh), 74,83% e 74,78%, ou seja, 53,76 e 38,97 Mg.ha⁻¹ da produção total, respectivamente, podendo ser indicados como boa produção comercial (Tabela 19). Lima (2001) obteve para a cultivar Trusty 82,95% de frutos comerciais, sendo de apenas 20,52% para a cultivar Orange Flesh, ficando muito abaixo do resultado obtido neste trabalho. As produções totais de frutos observados por Prata (1999), em 05 híbridos foram 40,3, 39,7, 26,7, 35,1 e 22,0 Mg.ha⁻¹, para uma densidade de 12.500 plantas.ha⁻¹.

Para Gayet et al. (1994), os frutos de melão são agrupados em 03 classes em relação aos sólidos solúveis totais: °Brix inferior a 9, são frutos não comercializáveis; °Brix entre 9 e 12, melões comercializáveis e °Brix superior a 12, melão extra. Os frutos obtidos com as salinidades S1, S2 e S3 e os da cultivar Orange Flesh estão dentro da classe dos frutos comercializáveis, ficando os da cultivar Trusty classificados como frutos não comercializáveis (Tabela 19). Os frutos da cultivar Trusty tiveram sólidos solúveis totais (SST) abaixo de 9

°Brix, classificados como não comercializáveis, por ter sido a colheita aos 61 DAP, sendo o ideal para essa cultivar a colheita aos 65 DAP. Silva (2002) trabalhando com a cultivar Trusty sob as mesmas condições, obteve um SST (%), em média, de 9,72 colhendo os frutos aos 65 DAP.

Tabela 19 - Valores médios absolutos de produção comercial (PC), produção total (PT), número de frutos comerciais (NFC), peso médio comercial (PMC) e sólidos solúveis totais (°Brix) em função dos níveis de salinidade da água de irrigação para as cultivares Trusty e Orange Flesh.

Fatores/níveis	Médias				
	PC (t.ha ⁻¹)	PT (t.ha ⁻¹)	NFC (nº.pl. ⁻¹)	PMC (kg)	SST (%)
S1	40,00	52,23	1,43	1,68	9,26
S2	38,58	50,64	1,43	1,61	9,42
S3	25,49	36,24	1,05	1,46	9,99
Trusty	40,23	53,76	1,47	1,64	8,77
Orange Flesh	29,14	38,97	1,14	1,53	10,34

4.8 Eficiência de utilização de nutrientes

A eficiência de utilização dos nutrientes, média para as cultivares (Trusty e Orange Flesh) e as salinidades (S1, S2 e S3) teve a seguinte seqüência em ordem decrescente: P > Mg > Ca > N > K (Tabela 20), diferindo do trabalho de Lima (2001).

Na salinidade S1, a eficiência de utilização dos nutrientes foi superior à das plantas irrigadas com águas S2 e S3. A cultivar Trusty foi superior, em eficiência de utilização dos nutrientes, em relação à cultivar Orange Flesh (Tabela 20).

Tabela 20 – Eficiência de utilização dos macronutrientes (N, P, K, Ca e Mg), aos 61 DAP, na produção de matéria seca para cultivares e níveis de salinidade da água de irrigação, em g²/g de nutriente.

Fatores/níveis	N	P	K	Ca	Mg
g ² /g de nutriente.....				
S1	14166,18	55165,92	9843,86	27535,97	40714,40
S2	7388,70	37193,95	6710,84	14405,54	24749,36
S3	9070,30	42204,66	6628,30	14985,71	24425,53
Trusty	12041,50	50836,10	8534,52	21612,38	35647,25
Orange Flesh	10127,81	38062,77	6906,70	16035,70	24478,53

4.9 Recomendação de adubação para a cultura do melão

Devido aos fertilizantes aplicados nas culturas não serem totalmente assimilados pelas plantas, é necessário, via fertirrigação, se fazer uma correção da eficiência dos mesmos, sendo esse fator de correção, para N, P, K, respectivamente: 1,10, 1,60 e 1,20, segundo Montag (1999).

Usando esses fatores de correção neste trabalho, sugerem-se as seguintes doses de N-P-K, em g.planta⁻¹, para fertirrigação, em função dos níveis de salinidade e cultivares (Tabela 21).

Tabela 21 – Doses de N-P₂O₅-K₂O, em kg.ha⁻¹, recomendadas para aplicação via fertirrigação, em culturas com densidade de 16.667 planta.ha⁻¹ para diferentes níveis de salinidade da água de irrigação em função do fator de correção dos nutrientes.

Fatores/níveis	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
kg.ha ⁻¹		
S1	209,17	179,00	390,67
S2	163,34	108,00	233,34
S3	125,34	89,67	222,67
Trusty	178,00	140,50	326,00
Orange Flesh	125,34	111,00	238,84

5. CONCLUSÕES

1. O uso de água com $4,5 \text{ dS.m}^{-1}$ na cultura de melão tornou o solo sódico.
2. O crescimento inicial das plantas foi lento nos primeiros 37 DAP, atingindo sua máxima produção de biomassa aos 61 DAP.
3. O acúmulo de fitomassa seca na planta diminuiu com o aumento da salinidade da água de irrigação.
4. A distribuição de biomassa nos tratamentos com níveis de salinidade (S1, S2 e S3) foi de 33,93, 41,28 e 42,58% na parte aérea da planta e 66,07, 58,72 e 57,42% nos frutos, respectivamente; nas cultivares (trusty e Orange) foi de 32,86 a 45,55% na parte aérea da planta e 54,45 a 67,14% nos frutos.
5. O conteúdo de macronutrientes (N, P, K e Mg) na fitomassa seca diminuiu ao longo do ciclo da cultura, enquanto que Ca teve um aumento no final do ciclo.
6. A seqüência do teor médio de macronutrientes na fitomassa seca e as quantidades de nutrientes absorvidos pelo meloeiro obedeceram à seguinte ordem: $K > N > Ca > Mg > P$.
7. Das quantidades totais de nutrientes absorvidos, em média, 57,13%, 67,06%, 69,94%, 18,31% e 41,03% de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente, foram exportados pelos frutos.
8. O total de nutrientes (N, P, K, e Mg) exportados pela planta diminuiu com o aumento da salinidade da água de irrigação.
9. A seqüência de acumulação nos frutos foi $K > N > P > Mg > Ca$.
10. A eficiência de utilização dos nutrientes teve a seguinte seqüência em ordem decrescente: $P > Mg > Ca > N > K$.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, T. A.; OLITTA, A. F. L.; MARCHETTI, D. A. Comparação de métodos de irrigação por sulcos e por gotejo na cultura do melão, no Vale do São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.13, n.3, p.35-45, 1978

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998, 300p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).

ANSTETT, A., LEMAIRE, F., BATS, J. Les exportations des espèces légumières en marichage du pleine terre. *Bull. Tech. d'Inform*, v.200, p.459-467, 1965.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. 2ª ed. Trad. de H. R. Gheyi, J. F. de Medeiros e F. A. V. Damasceno. Campina Grande: UFPB, 1999. 143p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29 revisado).

BARROS, A. D. **Germinação, vigor e desenvolvimento do meloeiro (*Cucumis melo L.*) sob diferentes níveis de salinidade de água de irrigação.** Campina Grande: UFPB. 1998. 100p. (Dissertação de Mestrado).

BELFORT, C. C.; HAAG, H. P.; MATSUMOTO, T. Nutrição mineral de hortaliças. LXX. Acumulação de matéria seca e recrutamento de macronutrientes pelo melão (*Cucumis melo L.* cv. Valenciano Amarelo CAC) cultivado em Latossolo Vermelho Amarelo em Presidente Venceslau, SP. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v. 43, p. 159-218, 1986a.

BELFORT, C. C.; HAAG, H. P.; MATSUMOTO, T. Nutrição mineral de hortaliças. LXXI. Recrutamento de micronutrientes pela cultura do melão (*Cucumis melo L.* cv. Valenciano Amarelo CAC) cultivado em Latossolo Vermelho Amarelo em Presidente Venceslau, SP. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v. 43, p. 319-364, 1986b.

BELFORT, C. C.; HAAG, H. P.; MATSUMOTO, T.; CARMELLO, Q. A. C.; SANTOS, J. W. C. Acumulação de matéria seca e recrutamento de macronutrientes pelo melão (*Cucumis melo L.* cv. Valenciano Amarelo CAC) cultivado em Latossolo Vermelho-Amarelo em Presidente Venceslau, SP. In: HAAG, H. P.; MINAMI, K. Nutrição mineral em hortaliças. 2 ed. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1988 P.293-349.

BHELLA, H. S.; WILCOX, G. E. Yield and composition of muskmelons as influenced by pre-planting and trickle applied nitrogen. **HortScience**, Alexandria, VA, v. 21, n. 1, p. 86-88, 1986.

BRITO, G. N. S. **Produtividade do meloeiro (*Cucumis Melo L.*) irrigado por gotejamento com água de diferentes níveis salinos**. Fortaleza: UFC, 1997. 64p. (Dissertação de Mestrado).

BRITO, L. T. de L.; COSTA, N. D.; SOARES, J. M.; FARIA, C. M. B. de; RESENDE, G. M. Fontes e métodos de aplicação de fósforo na cultura do melão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.10, p.1969-1974, out. 1999.

BRITO, L. T. de L.; SOARES, J. M.; FARIA, C. M. B. de; COSTA, N. D. Fontes de fósforo aplicadas na cultura do melão via água de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.4, n.1, p.19-22, 2000.

CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O. F. de. Mossoró um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró, ESAM, p.62, 1995 (Coleção Mossoroense, série b, n.672).

CODEVASF. **Frutas brasileiras: exportação**. Brasília, CODEVASF, 1989. 352p.

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

DIAS, N. da S. **Evolução da salinidade no solo cultivado com melão irrigado por gotejamento**. Campina Grande: UFPB, 2001. 56 p. (Dissertação de Mestrado).

DOURADO-NETO, D.; FANCELLI, A. L. Quimigação na cultura do feijão. In: FOLEGATTI, M. V. (coord.) **Fertirrigação: citrus, flores, hortaliças**. Guaíba Agropecuária, 1999. 460p.

DUTRA, I.; MEDEIROS, J. F. de; PORTO FILHO, F. de Q.; COSTA, M. da C. Determinação do fator de cobertura do melão cultivado sob diferentes lâminas e salinidades da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.2, p.146-151, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. Manual de métodos de análise de solos. 2ª. Ed. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, EMBRAPA/CNPS, 1999. 412p.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ª ed. Ver. Atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA – CNPS. Documento, 1)

FARIA, C. M. B. de. **Nutrição mineral e adubação da cultura do melão**. Petrolina: EMBRAPA – CPATSA, 1990. 26 p. (Circular Técnico, 22).

FARIA, C. M. B. de; PEREIRA, J. R.; POSSÍDIO, E. L. Aduhação orgânica e mineral na cultura do melão em um Vertissolo do Submédio São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.191-197, 1994.

GAYET, J. P.; GORGATTI NETTO, A.; BLEINROTH, E. W.; MATALLO, M.; GARCIA, A. E.; ARDITO, E. F. G.; BORDIN, M. R. Características das frutas de exportação. In: MARA/SDR/FRUPEX: **Melão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília: Embrapa/SPI, 1994. 37p.

GLASS, A. D. M. **Plant nutrition: an introduction to current concepts**. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 1989. 234 p.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. São Paulo: Livraria Nobel, 1990. 468p.

JANDEL SCIENTIFIC. **Users Manual**. Califórnia: Jandel Scientific, 1991. 280p.

JENSEN, M. E.; RANGELEY, W. R.; DIELEMAN, P. J. Irrigation trend in word agriculture. In: **Irrigation of agriculture crops**. Madison: Amer. Soc. Agron, 1990. p. 31-67.

LIMA, A. A. de. **Absorção e eficiência de utilização de nutrientes por híbridos de melão (*Cucumis melo* L.)**. Fortaleza: UFC, 2001. 60p. (Dissertação de Mestrado)

LIMA, M. S. B. **Adubação com NPK via fertirrigação na cultura do meloeiro (*Cucumis melo*, L)**. Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, 1997, 54p. (Dissertação de Mestrado).

LIMA, C. G. **Análise de dados longitudinais provenientes de experimentos em blocos casualizados**. Piracicaba: USP, 1996. 126p. (Tese Doutorado)

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2ª Ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MANGAL, J. L.; BATRA, B. R.; SINGH, G. R. Studies on nitrogen fertilization under various soil moisture regimes on growth and productivity of round melon (*Citrulus lanatus*). Hary. **Journal Hort. Science** 14(3/4): 232-236, 1985.

MEDEIROS, J.F. de; CRUCIANI, E.D.; FOLEGATTI, M.V. **Manejo, monitoramento e controle da salinidade em áreas de estufa**. Piracicaba: ESALQ, 1997. 28p. (Apostila).

MEIRI, A.; LAUTER, D. J.; SHARABANI, N. Shoot growth and fruit development of muskmelon under saline and non-saline soil water déficit. **Irrigation Science**, v.16. p.15-21, 1995.

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

MONTAG, U. J. Fertigation in Israel. AGRICULTURAL CONFERENCE ON MANAGING PLANT NUTRITION. Barcelona-Espanha, 1999. 24p.

PEDROSA, J. F.; ALMEIDA, J. H. S. Dimorfismo de frutos em meloeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.9, n.1, p.20-22, 1991.

PINTO, J. M.; BOTREL, T. A.; MACHADO, E. C.; FEITOSA FILHO, J. C. Aplicação de CO₂ via água de irrigação na cultura do melão em ambiente protegido. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 18, n. 3, p. 1-10, mar, 1999.

PINTO, J. M.; BOTREL, T. A.; MACHADO, E. C.; FEITOSA FILHO, J. C. Efeitos do nitrogênio via fertirrigação na cultura do melão. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 16, n. 4, p. 27-35, jun, 1997.

PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; COSTA, N. M.; BRITO, L. T. L.; PEREIRA, J. R. Aplicação de N e K via água de irrigação em melão. **Hortic. Bras.**, Brasília, v.13, n.2, p.192-194, 1995.

PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; PEREIRA, J. R.; 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, set. 1994.

PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; CHOUDHURY, E. N. PEREIRA, J. R. Adubação via água de irrigação na cultura do melão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 11, p.1263-1268, nov. 1993.

PIZARRO, F. C. **Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos**. Madrid: Agrícola Espanola, 1978. 521 p.

PRABHAKAR, B. S.; SRINIVAS, K.; SHUKLA, V. Yield and quality of muskmelon (cv. Hara madhu) in relation to spacing and fertilization. **Progressive Horticultural**, Boston, v.17, n.1, p.51-55, 1985.

PRATA, E. B. **Acumulação de biomassa e absorção de nutrientes por híbridos de meloeiro (*Cucumis melo L.*)**. Fortaleza: UFC, 1999. 59 p. (Dissertação de Mestrado).

RAHMAN, W. A.; ROWELL, D. L. The influence of magnesium in saline and sodic soils: A specific effect or a problem of cation exchange? **J. Soil Science**, v. 30, p. 535-46, 1979.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **The use of saline waters for crop production**. Rome: FAO, 1992. 133p. (FAO, Irrigation and Drainage Paper, 48).

RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington: United States Salinity Laboratory, 1954. 160 p. (USDA. Agriculture Handbook, 60).

RINCON, L. S.; SAEZ, J.; GOMEZ, A.; PELLICER, C.; MADRID, R. Growth and nutrient absorption by muskmelon under greenhouse conditions. **Acta Horticulturae**, 458. In: International Symposium on water Quality & Quantity – Greenhouse. V.1. 1998. 416p.

SHANNON, M. C.; FRANCOIS, L. E. Salt tolerance of three muskmelon cultivars. **J. American Soc. Hort. Sci.**, v. 103, p. 127-130, 1978.

SIDDIQI, M. Y.; GLASS, A. D. M. Utilization index: a modified approach to the estimation and comparison of nutrient utilization efficiency in plants. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v.4, p.289-302, 1981.

SILVA, M. C. de C. **Crescimento, produtividade e qualidade de frutos do meloeiro sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e cobertura do solo**. Mossoró: ESAM, 2002. 82p. (Dissertação de Mestrado).

SILVEIRA, C. C. da; AMARO FILHO, J.; SOUZA, R. A de; OLIVEIRA, K. DE S. C.; MOTA, J. C. A. **Avaliação da salinidade dentro do bulbo úmido na cultura do melão fertirrigado**. Mossoró: ESAM, 1999. P.

SRINIVAS, K.; PRABHAKAR, B. S. Response of muskmelon (*cucumis melo* L.) to varying levels of spacing and fertilizers. **Singapore Journal of PRIMARY Industries**, v.12, n.1, p.56-61, 1984.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Ver. ampl. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174p.

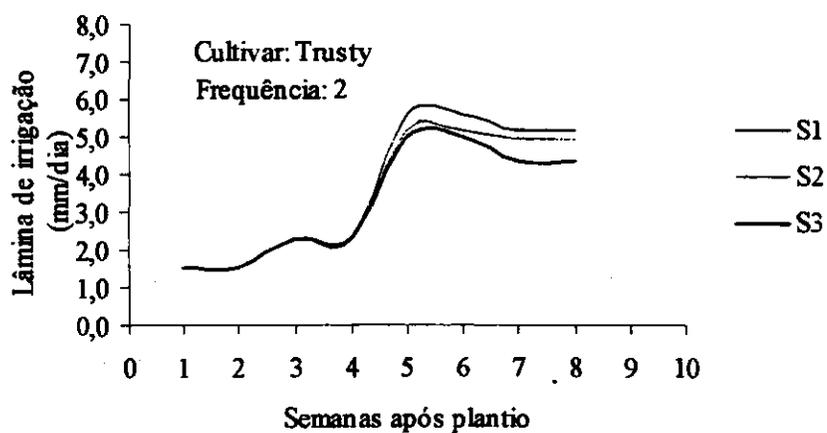
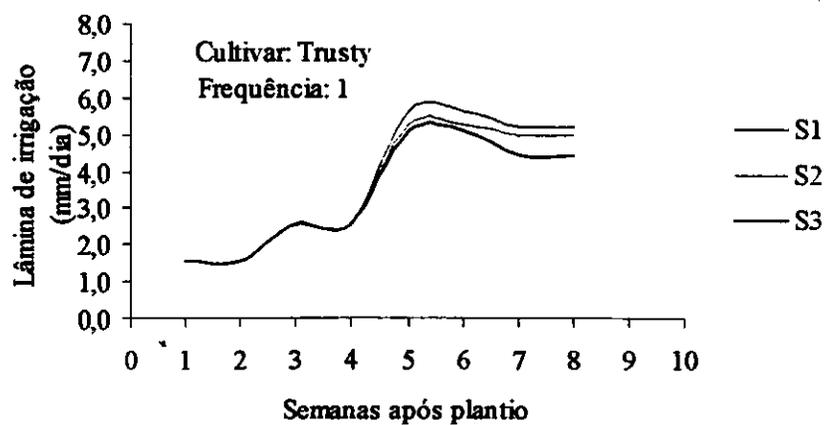
TYLER, K. B.; LORENZ, O. A. Nutrient absorption on growth of four muskmelon varieties. **Journal Amer. Soc. Hort. Science**, Alexandria, v. 84, p. 364-371, 1964.

van HOORN, J. W.; van ALPHEN, J. G. Salinity control. In: RITZEMA, H. P. (Ed.)
Drainage principles and applications. Wageningen: ILRI, 1994, p.533-600. (ILRI
Publication, 16).

APÊNDICES

APÊNDICE 01

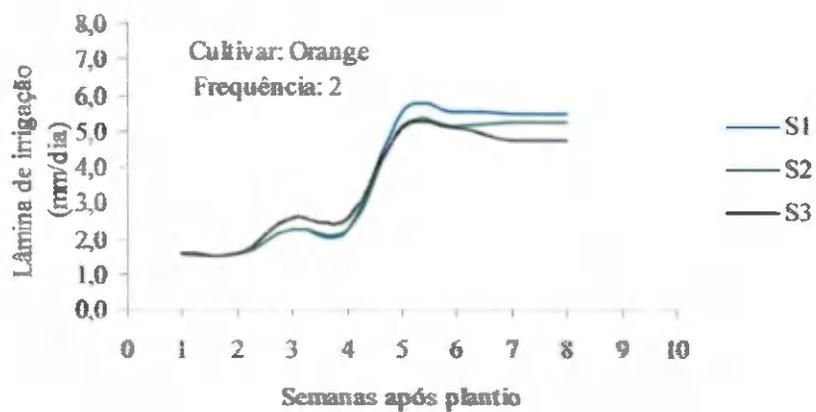
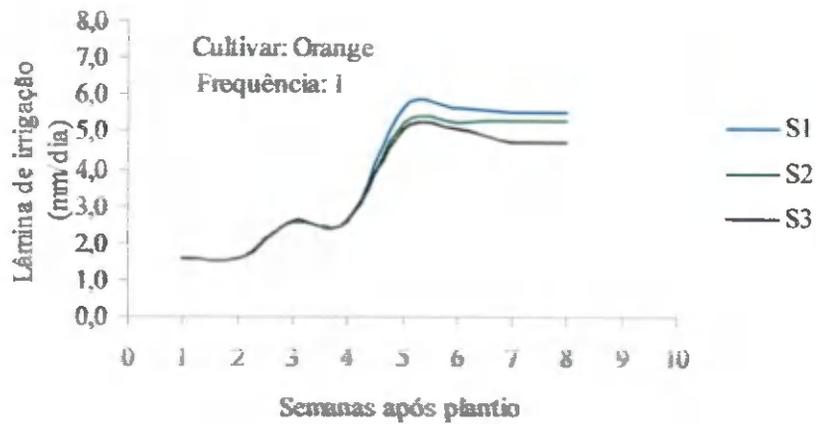
Lâmina de irrigação semanal (mm.dia^{-1}) para a cultivar Trusty, nas duas frequências de irrigação com diferentes níveis de salinidade.



Trusty	
Lâmina total aplicada (mm)	
S1F1	270,36
S1F2	263,21
S2F1	259,78
S2F2	252,34
S3F1	244,04
S3F2	236,03

APÊNDICE 02

Lâmina de irrigação semanal (mm.dia^{-1}) para a cultivar Orange Flesh, para as duas frequências de irrigação com diferentes níveis de salinidade.



Orange	
Lâmina total aplicada	
S1F1	277,80
S1F2	271,22
S2F1	267,22
S2F2	259,78
S3F1	251,48
S3F2	245,19

APÊNDICE 03

Quantidade de fertilizantes aplicados nas irrigações (kg por 0,195ha) para as diferentes salinidades da água de irrigação, ao longo do ciclo do melão.

DAP	FORMULAÇÃO	QUANTIDADE APLICADA			DAP	FORMULAÇÃO	QUANTIDADE APLICADA		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
7	26.12.12	0,69	0,32	0,32	43	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,04
8	26.12.12	0,69	0,32	0,32		KNO ₃	0,25	0,00	0,87
9	26.12.12	0,69	0,32	0,32		Uréia	1,00	0,00	0,00
10	26.12.12	0,69	0,32	0,32		Ac. Fosf.	0,00	1,73	0,00
11	26.12.12	0,69	0,32	0,32	45	Uréia	1,00	0,00	0,00
13	26.12.12	0,61	0,28	0,28		K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,38
	00.52.34	0,00	1,32	0,86		KNO ₃	0,25	0,00	0,87
15	26.12.12	0,61	0,28	0,28		Ac. Fosf.	0,00	1,97	0,00
	00.52.34	0,00	1,32	0,86	46	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,04
17	26.12.12	0,61	0,28	0,28		Uréia	0,50	0,00	0,00
	00.52.34	0,00	0,58	0,38		KNO ₃	0,25	0,00	0,87
18	26.12.12	0,61	0,28	0,28	48	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,04
	00.52.34	0,00	0,58	0,38		KNO ₃	0,12	0,00	0,44
	Ac. Fosf.	0,00	1,73	0,00		Ac. Fosf.	0,00	1,97	0,00
19	00.52.34	0,00	0,58	0,38	49	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,04
	Ac. Fosf.	0,00	1,73	0,00		KNO ₃	0,21	0,00	0,73
20	26.12.12	0,52	0,24	0,24		Ac. Fosf.	0,00	1,97	0,00
	00.52.34	0,00	0,82	0,54	50	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,04
21	26.12.12	0,52	0,24	0,24		KNO ₃	0,21	0,00	0,73
	00.52.34	0,00	0,82	0,54	51	26.12.12	0,18	0,08	0,08
	Ac. Nit.	0,32	0,00	0,00		K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,04
22	26.12.12	0,52	0,24	0,24		KNO ₃	0,21	0,00	0,73
	00.52.34	0,00	0,49	0,32	52	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,04
23	26.12.12	0,87	0,40	0,40		KNO ₃	0,21	0,00	0,73
	Uréia	2,00	0,00	0,00	53	26.12.12	0,17	0,08	0,08
	Ac. Fosf.	0,00	1,73	0,00		K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,21
24	26.12.12	0,35	0,16	0,16		KNO ₃	0,21	0,00	0,73
	KNO ₃	0,33	0,00	1,17	54	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,38
	Uréia	1,00	0,00	0,00		KNO ₃	0,06	0,00	0,22
	Ac. Fosf.	0,00	1,23	0,00		Ac. Nit.	0,32	0,00	0,00
25	26.12.12	0,09	0,04	0,04	55	26.12.12	0,17	0,08	0,08
	Uréia	1,00	0,00	0,00		K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,21
	KNO ₃	0,04	0,00	0,15		KNO ₃	0,06	0,00	0,22
	Ac. Fosf.	0,00	1,73	0,00	56	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,21
26	26.12.12	0,35	0,16	0,16		KNO ₃	0,06	0,00	0,22
	Uréia	0,25	0,00	0,00	57	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,21
	KNO ₃	0,33	0,00	1,17		KNO ₃	0,06	0,00	0,22
	Ac. Fosf.	0,00	1,73	0,00	58	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,21
27	26.12.12	0,09	0,04	0,04		KNO ₃	0,06	0,00	0,22
	Uréia	0,25	0,00	0,00		Ac. Nit.	0,32	0,00	0,00
	KNO ₃	0,29	0,00	1,02	59	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,21
28	26.12.12	0,26	0,12	0,12		KNO ₃	0,06	0,00	0,22
	Uréia	0,25	0,00	0,00	60	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,21
	KNO ₃	0,29	0,00	1,02		KNO ₃	0,06	0,00	0,22
	Ac. Nit.	0,32	0,00	0,00	61	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,38
29	26.12.12	0,26	0,12	0,12		KNO ₃	0,06	0,00	0,22
	Uréia	0,25	0,00	0,00	62	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,38
	KNO ₃	0,29	0,00	1,02		KNO ₃	0,06	0,00	0,22

30	Uréia	0,75	0,00	0,00		Ac. Fosf.	0,00	0,74	0,00
	KNO ₃	0,29	0,00	1,02		Ac. Fosf.	0,00	0,74	0,00
	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,52	64	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,38
31	Uréia	0,25	0,00	0,00		Ac. Fosf.	0,00	1,23	0,00
	00.52.34	0,00	0,49	0,32	65	26.12.12	0,17	0,08	0,08
	KNO ₃	0,29	0,00	1,02		K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,38
	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,69		Ac. Fosf.	0,00	1,23	0,00
32	26.12.12	0,35	0,16	0,16	66	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,38
	Uréia	1,00	0,00	0,00		Ac. Fosf.	0,00	1,23	0,00
	KNO ₃	0,25	0,00	0,87	67	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,38
	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,52	68	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,38
33	26.12.12	0,35	0,16	0,16		Ac. Fosf.	0,00	1,23	0,00
	Uréia	1,00	0,00	0,00	69	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,38
	KNO ₃	0,16	0,00	0,58	70	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,38
	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,52					
34	26.12.12	0,35	0,16	0,16		Quant./0,195ha	33,61	41,70	75,32
	Uréia	1,00	0,00	0,00		Quant./há	172,36	213,83	386,26
	KNO ₃	0,16	0,00	0,58					
	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,52					
35	26.12.12	0,35	0,16	0,16					
	00.52.34	0,00	1,32	0,86					
	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,52					
36	26.12.12	0,35	0,16	0,16					
	00.52.34	0,00	1,32	0,86					
	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,69					
37	00.52.34	0,00	0,82	0,54					
	KNO ₃	0,16	0,00	0,58					
	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	1,04					
38	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,86					
39	Uréia	1,00	0,00	0,00					
	KNO ₃	0,21	0,00	0,73					
	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,69					
40	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,69					
	KNO ₃	0,25	0,00	0,87					
	Uréia	0,50	0,00	0,00					
41	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,69					
	KNO ₃	0,25	0,00	0,87					
	Uréia	1,00	0,00	0,00					
	Ac. Fosf.	0,00	1,73	0,00					
42	K ₂ SO ₄	0,00	0,00	0,69					
	KNO ₃	0,16	0,00	0,58					

APÊNDICE 04

Teor de nutrientes (N, P, K, Ca e Mg) e total absorvido em função da idade da planta, no caule, folha e fruto e considerando folha + caule e folha + caule + fruto , para diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e cultivares.

Teor de nutrientes na planta					
Ca (g.kg ⁻¹)					
	Dias Após Plantio (DAP)				
	22	29	36	47	61
S1	32,3	21,4	27,3	22,2	14,7
S2	34,1	25,8	29,1	23,2	18,0
S3	34,5	23,2	32,2	23,4	16,3
Trusty	33,0	22,8	29,4	20,8	16,1
Orange	32,2	23,7	30,4	25,6	17,0
K (g.kg ⁻¹)					
S1	35,3	43,6	41,1	39,5	41,1
S2	34,2	40,9	41,1	37,2	37,8
S3	33,6	37,7	36,8	38,2	37,9
Trusty	39,8	40,8	39,7	38,9	39,6
Orange	31,1	38,8	38,9	37,8	38,0
Mg (g.kg ⁻¹)					
S1	18,4	15,6	14,5	10,5	9,8
S2	18,9	17,0	16,5	11,7	10,6
S3	18,5	15,9	16,8	11,6	10,4
Trusty	17,1	15,1	14,9	9,8	9,5
Orange	19,9	16,9	16,7	12,8	11,0
P (g.kg ⁻¹)					
S1	12,0	9,1	9,4	8,4	7,2
S2	11,6	11,3	9,4	8,9	7,0
S3	11,6	9,7	8,6	9,0	6,5
Trusty	11,3	9,4	9,2	8,4	6,5
Orange	12,3	9,7	8,9	9,2	7,0
N (g.kg ⁻¹)					
S1	58,3	51,5	43,2	32,1	28,2
S2	58,5	51,5	40,9	32,7	26,6
S3	57,8	49,4	41,3	33,6	26,0
Trusty	58,0	51,8	44,1	32,9	28,2
Orange	57,7	49,6	40,1	34,5	26,0

Teor de nutrientes na folha					
Ca (g.kg ⁻¹)					
	Dias Após Plantio (DAP)				
	22	29	36	47	61
S1	39,4	29,6	39,5	47,3	52,1
S2	43,5	36,3	42,1	52,3	58,1
S3	43,0	32,1	46,9	50,3	48,7
Trusty	40,3	30,8	41,8	48,9	53,1
Orange	40,8	33,5	45,4	49,3	52,4
K (g.kg ⁻¹)					
S1	27,5	34,4	37,9	33,0	24,4
S2	25,9	32,1	33,7	29,1	20,8
S3	26,3	30,3	31,1	29,4	19,8
Trusty	31,7	33,5	36,5	31,9	21,3
Orange	22,6	29,1	31,0	30,6	21,3
Mg (g.kg ⁻¹)					
S1	21,2	19,6	19,5	17,7	19,9
S2	22,0	21,2	22,1	20,9	21,6
S3	21,3	19,7	22,8	20,2	21,9
Trusty	19,6	18,8	19,8	18,0	20,5
Orange	23,1	21,1	22,7	20,7	21,4
P (g.kg ⁻¹)					
S1	12,1	9,2	9,4	7,8	6,4
S2	11,9	11,6	9,8	9,2	6,9
S3	11,6	9,7	8,7	9,2	6,5
Trusty	11,3	9,5	9,2	7,5	4,3
Orange	12,4	9,9	9,0	10,1	8,3
N (g.kg ⁻¹)					
S1	62,8	58,5	51,3	46,0	38,6
S2	63,3	58,2	49,5	43,8	34,8
S3	62,9	56,7	49,5	44,7	34,8
Trusty	62,5	58,8	52,6	46,0	37,1
Orange	62,4	56,3	48,0	46,5	35,0

Teor de nutrientes no caule					
Ca (g.kg ⁻¹)					
	Dias Após Plantio (DAP)				
	22	29	36	47	61
S1	10,2	6,8	10,7	11,0	11,6
S2	7,2	5,6	11,2	10,7	11,8
S3	9,8	6,5	11,6	9,3	11,6
Trusty	10,3	7,1	11,3	11,7	13,0
Orange	8,2	6,3	11,1	8,9	9,8
K (g.kg ⁻¹)					
S1	59,6	60,2	45,4	42,1	47,1
S2	57,8	57,8	51,3	42,1	42,4
S3	54,8	51,7	44,6	34,6	42,4
Trusty	65,2	54,9	44,6	37,4	45,0
Orange	54,8	56,1	49,1	42,4	46,1
Mg (g.kg ⁻¹)					
S1	9,9	8,3	7,8	6,7	9,1
S2	10,1	8,9	8,9	6,9	10,0
S3	10,5	8,8	8,6	6,6	9,2
Trusty	9,3	8,1	7,8	6,4	7,9
Orange	11,1	9,2	8,8	6,9	10,2
P (g.kg ⁻¹)					
S1	11,7	9,0	9,4	8,3	6,1
S2	10,9	10,7	8,9	8,6	5,8
S3	11,7	9,7	8,5	8,8	5,7
Trusty	11,2	9,3	9,2	8,4	5,1
Orange	11,8	9,5	8,8	8,3	6,2
N (g.kg ⁻¹)					
S1	44,5	38,6	32,3	21,6	19,5
S2	45,1	38,7	28,9	21,6	19,1
S3	42,6	35,8	30,0	21,7	19,4
Trusty	43,6	38,2	31,5	22,4	19,3
Orange	44,6	37,5	30,1	22,1	19,3

Teor de nutrientes no fruto					
Ca (g.kg ⁻¹)					
	Dias Após Plantio (DAP)				
	22	29	36	47	61
S1	0	0	0	3,8	4,3
S2	0	0	0	3,6	4,3
S3	0	0	0	3,5	5,3
Trusty	0	0	0	3,6	4,3
Orange	0	0	0	3,3	3,9
K (g.kg ⁻¹)					
S1	0	0	0	42,4	44,9
S2	0	0	0	43,4	42,9
S3	0	0	0	48,1	43,3
Trusty	0	0	0	44,4	44,3
Orange	0	0	0	43,9	42,3
Mg (g.kg ⁻¹)					
S1	0	0	0	5,9	7,0
S2	0	0	0	5,8	6,3
S3	0	0	0	5,5	6,3
Trusty	0	0	0	5,3	6,4
Orange	0	0	0	6,0	6,3
P (g.kg ⁻¹)					
S1	0	0	0	9,4	7,7
S2	0	0	0	8,4	7,4
S3	0	0	0	8,4	6,7
Trusty	0	0	0	8,9	7,4
Orange	0	0	0	8,9	6,6
N (g.kg ⁻¹)					
S1	0	0	0	27,7	27,0
S2	0	0	0	30,5	25,7
S3	0	0	0	30,7	24,6
Trusty	0	0	0	27,7	27,0
Orange	0	0	0	31,5	24,4

Total absorvido pela planta					
Ca (g.planta ⁻¹)					
	Dias Após Plantio (DAP)				
	22	29	36	47	61
S1	0,055	0,17	0,92	2,68	5,87
S2	0,059	0,22	1,04	3,24	4,57
S3	0,044	0,14	0,89	2,19	4,14
Trusty	0,055	0,20	0,94	2,81	5,41
Orange	0,050	0,16	0,97	2,60	4,32
K (g.planta ⁻¹)					
S1	0,059	0,36	1,40	4,82	16,42
S2	0,059	0,34	1,47	5,28	9,81
S3	0,051	0,21	1,00	3,73	9,36
Trusty	0,065	0,35	1,30	5,31	13,70
Orange	0,048	0,26	1,28	3,91	10,03
Mg (g.planta ⁻¹)					
S1	0,031	0,13	0,49	1,26	3,97
S2	0,032	0,14	0,59	1,63	2,66
S3	0,025	0,09	0,43	1,08	2,54
Trusty	0,028	0,13	0,48	1,34	3,28
Orange	0,031	0,11	0,53	1,31	2,83
P (g.planta ⁻¹)					
S1	0,020	0,07	0,32	1,01	2,93
S2	0,020	0,09	0,34	1,26	1,77
S3	0,016	0,05	0,22	0,86	1,47
Trusty	0,019	0,08	0,30	1,15	2,30
Orange	0,019	0,06	0,29	0,95	1,82
N (g.planta ⁻¹)					
S1	0,098	0,42	1,48	3,90	11,41
S2	0,097	0,44	1,43	4,66	8,91
S3	0,100	0,43	1,47	4,67	6,84
Trusty	0,096	0,44	1,43	4,52	9,71
Orange	0,089	0,32	1,29	3,51	6,84

Total absorvido pela parte aérea					
Ca (g.planta ⁻¹)					
	Dias Após Plantio (DAP)				
	22	29	36	47	61
S1	0,055	0,17	0,92	2,52	4,70
S2	0,059	0,22	1,04	3,04	3,92
S3	0,044	0,14	0,89	2,07	3,35
Trusty	0,055	0,20	0,94	2,56	4,24
Orange	0,050	0,16	0,97	2,53	3,74
K (g.planta ⁻¹)					
S1	0,059	0,36	1,40	3,00	4,69
S2	0,059	0,34	1,47	3,06	3,23
S3	0,051	0,21	1,00	2,24	3,27
Trusty	0,065	0,35	1,30	2,52	3,43
Orange	0,048	0,26	1,28	3,01	4,02
Mg (g.planta ⁻¹)					
S1	0,031	0,13	0,49	1,04	2,06
S2	0,032	0,14	0,59	1,32	1,73
S3	0,025	0,09	0,43	0,92	1,69
Trusty	0,028	0,13	0,48	1,01	1,75
Orange	0,031	0,11	0,53	1,18	1,90
P (g.planta ⁻¹)					
S1	0,020	0,07	0,32	0,65	0,85
S2	0,020	0,09	0,34	0,80	0,67
S3	0,016	0,05	0,22	0,59	0,59
Trusty	0,019	0,08	0,30	0,58	0,54
Orange	0,019	0,06	0,29	0,77	0,87
N (g.planta ⁻¹)					
S1	0,098	0,42	1,48	2,84	4,09
S2	0,097	0,44	1,43	3,04	2,92
S3	0,100	0,43	1,47	2,55	3,02
Trusty	0,096	0,44	1,43	2,74	3,42
Orange	0,089	0,32	1,29	2,88	3,28

Total absorvido pelo fruto					
Ca (g.planta ⁻¹)					
	Dias Após Plantio (DAP)				
	22	29	36	47	61
S1	0	0	0	0,16	1,17
S2	0	0	0	0,20	0,65
S3	0	0	0	0,16	0,89
Trusty	0	0	0	0,25	1,16
Orange	0	0	0	0,07	0,58
K (g.planta ⁻¹)					
S1	0	0	0	1,82	11,73
S2	0	0	0	2,23	6,59
S3	0	0	0	2,15	6,90
Trusty	0	0	0	2,79	10,27
Orange	0	0	0	0,90	6,00
Mg (g.planta ⁻¹)					
S1	0	0	0	0,23	1,91
S2	0	0	0	0,31	0,93
S3	0	0	0	0,24	0,97
Trusty	0	0	0	0,33	1,53
Orange	0	0	0	0,13	0,93
P (g.planta ⁻¹)					
S1	0	0	0	0,36	2,08
S2	0	0	0	0,47	1,10
S3	0	0	0	0,38	1,01
Trusty	0	0	0	0,56	1,76
Orange	0	0	0	0,17	0,95
N (g.planta ⁻¹)					
S1	0	0	0	1,05	7,31
S2	0	0	0	1,62	3,92
S3	0	0	0	1,35	3,87
Trusty	0	0	0	1,78	6,30
Orange	0	0	0	0,62	3,57

Biomassa					
Peso seco da folha (g.planta ⁻¹)					
	Dias Após Plantio (DAP)				
	22	29	36	47	61
S1	1,28	5,27	19,62	45,17	77,44
S2	1,27	5,44	20,75	50,92	57,10
S3	1,03	3,92	15,51	38,03	61,83
Trusty	1,25	5,62	19,18	45,41	69,81
Orange	1,13	4,13	18,06	44,00	61,10
Peso seco do caule (g.planta ⁻¹)					
S1	0,41	2,90	14,50	35,67	58,95
S2	0,44	2,81	15,17	37,65	48,81
S3	0,35	2,14	11,32	29,11	44,23
Trusty	0,40	2,91	13,21	28,75	42,55
Orange	0,41	2,32	14,11	39,54	58,78
Peso seco do fruto (g.planta ⁻¹)					
S1	0	0	0	40,92	265,64
S2	0	0	0	53,78	150,67
S3	0	0	0	29,83	143,02
Trusty	0	0	0	63,25	229,57
Orange	0	0	0	19,77	143,32
Peso seco da parte aérea (g.planta ⁻¹)					
S1	1,70	8,16	34,12	80,84	136,40
S2	1,71	8,24	35,92	88,56	105,91
S3	1,38	6,06	26,83	67,14	106,06
Trusty	1,65	8,53	32,39	74,16	112,37
Orange	1,54	6,45	32,18	83,54	119,88
Peso seco total (g.planta ⁻¹)					
S1	1,70	8,16	34,12	121,76	402,04
S2	1,71	8,24	35,92	142,34	256,58
S3	1,38	6,06	26,83	96,97	249,08
Trusty	1,65	8,53	32,39	137,41	341,94
Orange	1,54	6,45	32,18	103,31	263,20

Teor médio de nutrientes na parte aérea						Teor médio de nutrientes na parte aérea					
Ca (g.kg ⁻¹)						P (g.kg ⁻¹)					
Dias Após Plantio (DAP)						Dias Após Plantio (DAP)					
	22	29	36	47	61		22	29	36	47	61
S1	32,3	21,4	27,3	31,7	34,1	S1	12,0	9,1	9,4	7,9	6,2
S2	34,1	25,8	29,1	34,6	37,6	S2	11,6	11,3	9,4	8,9	6,3
S3	31,5	22,6	33,4	30,7	32,9	S3	11,6	8,3	8,3	8,8	5,4
Trusty	33,0	22,8	29,4	34,6	38,1	Trusty	11,3	9,4	9,2	7,8	4,6
Orange	32,2	23,7	30,4	30,1	31,6	Orange	12,3	9,7	8,9	9,2	7,3
K (g.kg ⁻¹)						N (g.kg ⁻¹)					
S2	34,2	40,9	41,1	34,6	30,5	S1C1	57,0	53,1	45,1	36,1	34,4
S3	36,9	34,9	35,7	33,7	30,3	S1C2	59,7	49,8	41,4	34,5	26,6
Trusty	39,8	40,8	39,7	34,0	30,1	Média S1	58,3	51,5	43,2	35,3	30,5
Orange	31,1	38,8	38,9	36,2	33,4	S2C1	59,2	53,3	43,0	36,8	27,9
Mg (g.kg ⁻¹)						S2C2	57,8	49,8	38,7	32,2	27,3
S1	18,4	15,6	14,5	12,9	15,2	S3C1	57,7	48,9	44,0	37,8	28,9
S2	18,9	17,0	16,5	14,9	16,3	S3C2	55,7	49,1	40,3	38,0	28,1
S3	18,3	15,4	16,4	13,8	16,0	Média S3	56,7	49,0	42,2	37,9	28,5
Trusty	17,1	15,1	14,9	13,6	15,8	Trusty	58,0	51,0	44,1	37,9	30,4
Orange	20,0	16,9	16,7	14,1	15,9	Orange	57,7	49,6	40,1	34,9	27,3