



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MANEJO DE SOLO E ÁGUA**  
**MESTRADO EM MANEJO DE SOLO E ÁGUA**

**AMSTERDAM ARMÊNIO DE MEDEIROS VALE**

**MELOEIRO CULTIVADO EM SOLO ARENOSO EM RESPOSTA A DOSES DE  
NITROGÊNIO E POTÁSSIO**

**MOSSORÓ - RN**

**2017**

AMSTERDAM ARMÊNIO DE MEDEIROS VALE

**MELOEIRO CULTIVADO EM SOLO ARENOSO EM RESPOSTA A DOSES DE  
NITROGÊNIO E POTÁSSIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Manejo do Solo e Água, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte dos requisitos para obtenção do título de “Mestre em Manejo do Solo e Água”.

Orientador: Prof. D. Sc. Manoel Januário da Silva Júnior

MOSSORÓ - RN

2017

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

V149m Vale, Amsterdam Armênio de Medeiros.  
Meloeiro cultivado em solo arenoso em resposta  
a doses de nitrogênio e potássio / Amsterdam  
Armênio de Medeiros Vale. - 2017.  
74 f. : il.

Orientador: Manoel Januário da Silva Júnior  
Júnior.

Coorientador: José Francismar de Medeiros  
Medeiros.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal  
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em  
Manejo de Solo e Água, 2017.

1. Cucumis melo L. 2. Controle de íons. 3.  
Fertirrigação. 4. Cultivo protegido. I. Júnior,  
Manoel Januário da Silva Júnior, orient. II.  
Medeiros, José Francismar de Medeiros, co-orient.  
III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

AMSTERDAM ARMÊNIO DE MEDEIROS VALE

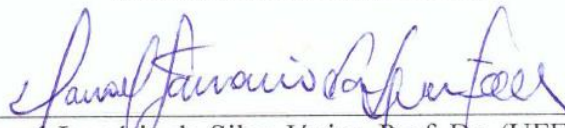
**MELOEIRO CULTIVADO EM SOLO ARENOSO EM RESPOSTA A DOSES DE  
NITROGÊNIO E POTÁSSIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Manejo do Solo e Água, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte dos requisitos para obtenção do título de “Mestre em Manejo do Solo e Água”.

Orientador: Prof. D. Sc. Manoel Januário da Silva Júnior

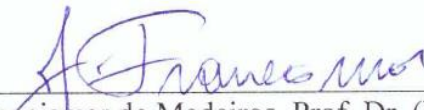
DATA DA DEFESA: 24 / 02 /2017

**BANCA EXAMINADORA**



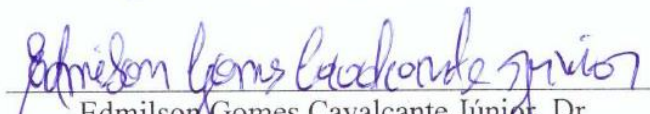
---

Manoel Januário da Silva Júnior, Prof. Dr. (UFERSA)  
Presidente



---

José Francismar de Medeiros, Prof. Dr. (UFERSA)  
Membro Examinador



---

Edmilson Gomes Cavalcante Júnior, Dr  
Membro Examinador

Aos meus pais, Valdir Vale de Araújo e Adalcina Dantas de Medeiros, por todo o incentivo, coragem, dedicação, apoio e amor incondicional. Ao meu irmão Armstrong Gleidson de Medeiros Vale, pela amizade e companheirismo.

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Valdir vale de Araújo e Adalcina Dantas de Medeiros, por todo apoio durante toda minha vida.

A UFERSA pela oportunidade de crescer profissionalmente, abrindo portas para conhecimento e novos rumos.

Aos Professores Dr. Manoel Januário e José Francismar, que me ajudaram em todas as formas na realização desse trabalho, me dando orientação durante todo esse processo.

Ao pessoal que se fez presente no desenvolvimento dessa pesquisa, como os alunos da iniciação científica (Régis, Adênio, Rodolfo, Mardones), pessoal da pós-graduação (Karen Maiany, Líssia Letícia, João Paulo, Caio Leal, Trícia, Max) e Sérgio da terceirizada.

Ao pessoal do Laboratório de Análise de Solo e Planta – LASAP da UFERSA (Kaline, Elídio, Tomaz, Valdete).

Aos amigos que sempre me deram apoio durante essa empreitada de anos durante o tempo da Pós Graduação.

A banca examinadora pela disponibilidade de tempo para fazer as devidas correções do trabalho, para que este fosse melhorado.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

**(ALBERT EINSTEIN)**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Casa de vegetação onde foi realizado o experimento. ....	24
Figura 2 - Combinação dos níveis dos fatores para formação dos tratamentos na matriz .....	25
Figura 3 - Vasos com solo umedecido e tensiômetros instalados para obtenção da curva de retenção.....	26
Figura 4 - Ajuste da umidade do solo em função da tensão medida no tensiômetro instalado no solo. ....	27
Figura 5 - Teste de fertirrigação para obtenção dos dados da curva de calibração dos nutrientes na solução do solo.....	28
Figura 6 - Arranjo dos vasos no interior da casa de vegetação. ....	29
Figura 7 - Croquis da área experimental. B1, B2, B3 e B4 são os blocos de 1 a 4 e a combinação NiKi são as doses de N e K aplicadas. ....	30
Figura 8 - Desbaste deixando as plantas mais vigorosas.....	31
Figura 9 – Retirada de uma planta por vaso. ....	31
Figura 10 - Condução da cultura em espaldeiras verticais. ....	32
Figura 11 - Controle de pragas com aplicação de defensivos químicos.....	32
Figura 12 - Controle de pragas com aplicação de defensivos químicos.....	33
Figura 13 - Sistema de irrigação por gotejamento com fragmentador de jato nos espaguete. ....	34
Figura 14 - Aplicação de vácuo nos extratores com auxílio de uma bomba de vácuo.....	35
Figura 15 - Coleta da solução do solo com o auxílio de seringa e espaguete. ....	36
Figura 16 - Monitoramento da umidade do solo com o auxílio do tensímetro. ....	37



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tratamentos e doses de N e K utilizados no experimento. ....	24
Tabela 2 - Características físicas e químicas do solo utilizado no experimento .....	27
Tabela 3 - Número de folhas (NF) das plantas do meloeiro aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	40
Tabela 4 - Diâmetro do caule do meloeiro aos DC39 e DC89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicada.....	41
Tabela 5 - Área foliar das plantas aos 39 dias (m <sup>2</sup> ) após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.....	42
Tabela 6 - Altura das plantas do meloeiro aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	43
Tabela 7 - Massa seca do caule (MSC), massa seca da folha (MSF) e massa seca vegetal (MSV) do meloeiro aos 39 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.....	44
Tabela 8 - Número de flores fertilizadas (NFFERT) aos 39 DAS em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.....	45
Tabela 9 - Peso de frutos total (PFT), Peso médio de frutos (PMF) e Peso de frutos comercial (PFC) do meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	47
Tabela 10 - Espessura de polpa (mm) dos frutos do meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.....	48
Tabela 11 – Razão cavidade interna dos frutos de meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	49
Tabela 12 – Espessura da casca (EC) dos frutos de meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.....	50
Tabela 13 - Firmeza de polpa (FP) dos frutos de meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	50
Tabela 14 – Potencial Hidrogeniônico dos frutos do meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.....	51
Tabela 15 – Sólidos solúveis em frutos do meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.....	52
Tabela 16 - Acidez dos frutos de meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.....	52

Tabela 17 - Valores médios do pH do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	53
Tabela 18 - Valores médios da condutividade elétrica do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	54
Tabela 19 - Valores médios da porcentagem de sódio trocável do solo aos 39 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	54
Tabela 20 - Valores médios do nitrogênio do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	55
Tabela 21 - Valores médios do fósforo do solo aos 39 (SLP1) e 89 (SLP2) dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	56
Tabela 22 - Valores médios do potássio do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	58
Tabela 23 - Valores médios do sódio do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	59
Tabela 24 - Valores médios do cálcio do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas do solo. ....	60
Tabela 25 - Valores médios do magnésio do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	61
Tabela 26 - Valores médios do nitrogênio acumulado na planta aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	63
Tabela 27 - Valores médios do fósforo acumulado na planta aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	64
Tabela 28 - Valores médios do potássio acumulado na planta aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas. ....	66

## RESUMO

### MELOEIRO CULTIVADO EM SOLO ARENOSO EM RESPOSTA A DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

A fertirrigação é uma das principais tecnologias usadas para aumentar a produtividade e rentabilidade das culturas, visto que possibilita o fornecimento de nutrientes conforme a necessidade nutricional das plantas. O que se observa nas pesquisas é que seu manejo através de curvas de absorção de nutrientes e recomendações de aplicação de fertilizantes nem sempre tem apresentado os resultados esperados, além de, em alguns casos práticos, se observarem prejuízos econômicos e ambientais. Nesse sentido, a fertirrigação através do manejo de concentrações de nitrogênio e potássio aplicadas tem apresentado respostas promissoras as culturas, controle da adubação e salinidade do solo, mas ainda há pouca informação técnica e científica destinada à classe produtora. Com isso, o objetivo da pesquisa foi aprimorar a técnica do manejo da fertirrigação através do controle das doses de nitrogênio e potássio aplicadas em solo arenoso cultivado com meloeiro de forma a encontrar doses mínimas adequadas para o desenvolvimento do meloeiro e contribuir para a redução dos custos de produção e da contaminação do meio ambiente. A pesquisa foi realizada em casa de vegetação no delineamento experimental de blocos aleatorizados com quatro repetições e 13 tratamentos dispostos em 156 vasos. Os tratamentos foram compostos por diferentes doses percentuais de N e K (0-0, 0-100, 0-200, 50-50, 50-150, 100-0, 100-100, 100-200, 150-50, 150-150, 200-0, 200-100, 200-200), relativamente a uma dose padrão de N e K (3,3 e 10,6 g vaso<sup>-1</sup>), respectivamente. A cultura utilizada foi o melão Gália com plantas conduzidas sob fertirrigação por gotejamento sendo aplicadas doses crescentes de nitrogênio e potássio nos tratamentos. As características avaliadas na cultura foram: desenvolvimento vegetativo, estado nutricional, produção e qualidade dos frutos, e no solo, teores dos íons nitrato e potássio, condutividade elétrica e pH da solução do solo, além de alterações na fertilidade. Foram realizadas análises de variância e de regressão, observando-se que o acúmulo do N decresce com o aumento da concentração de K na solução do solo; que as características de qualidade dos frutos tiveram melhor desempenho, em sua maioria, na dose inicial de N e K; que o K foi o nutriente mais absorvido pela planta apresentando os melhores resultados de desenvolvimento vegetativo na dose máxima desse nutriente (24,35 g vaso<sup>-1</sup>); que a fertirrigação aplicada interagiu com os nutrientes do solo facilitando o acúmulo de P, K, Ca e Na.

**Palavras-chaves:** *Cucumis melo* L. Controle de íons. Fertirrigação. Cultivo protegido.

## ABSTRACT

### MELOEIRO CULTIVATED IN SANDY SOIL IN RESPONSE TO NITROGEN AND POTASSIUM DOSES

Fertigation is one of the main technologies used to increase crop productivity and profitability, since it allows the supply of nutrients according to the nutritional needs of the plants. What is observed in the researches is that its management through nutrient absorption curves and fertilizer application recommendations has not always presented the expected results, besides, in some practical cases, economic and environmental losses are observed. In this sense, fertirrigation through the management of applied nitrogen and potassium concentrations has presented promising responses to crops, fertilization control and soil salinity, but there is still little technical and scientific information for the producing class. The objective of the research was to improve the technique of fertirrigation management by controlling the nitrogen and potassium doses applied in sandy soil cultivated with melon so as to find minimum doses adequate for melon development and to contribute to the reduction of costs production and contamination of the environment. The research was carried out in a greenhouse in the experimental design of randomized blocks with four replicates and 13 treatments arranged in 156 vessels. The treatments were composed of different percentages of N and K (0-0, 0-100, 0-200, 50-50, 50-150, 100-0, 100-100, 100-200, 150-50, 150-150, 200-0, 200-100, 200-200) relative to a standard dose of N and K (3.3 and 10.6 g pot<sup>-1</sup>), respectively. The culture used was Gaul melon with plants conducted under drip fertirrigation and increasing doses of nitrogen and potassium were applied in the treatments. The characteristics evaluated in the culture were: vegetative development, nutritional status, fruit production and quality, soil content, nitrate and potassium ion content, electrical conductivity and soil solution pH, as well as changes in fertility. Analyzes of variance and regression were performed, observing that N accumulation decreases with increasing K concentration in the soil solution; That the quality characteristics of the fruits had better performance, in the majority, in the initial dose of N and K; That K was the nutrient most absorbed by the plant presenting the best results of vegetative development at the maximum dose of this nutrient (24.35 g pot<sup>-1</sup>); That the applied fertirrigation interacted with the nutrients of the soil facilitating the accumulation of P, K, Ca and Na.

**Keywords:** Cucumis melo L. Ion control. Fertigation. Protected cultivation.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	16
2.1. A cultura do melão.....	16
2.2. Importância socioeconômica .....	17
2.3. Fertirrigação.....	18
2.4. Nutrição do meloeiro (N e K).....	19
2.4.1. Nitrogênio na planta .....	20
2.4.2. Potássio na planta .....	21
2.5. Solução do solo.....	21
2.6. Extratores de solução do solo .....	22
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	23
3.1. Localização da área e descrição da estrutura experimental .....	23
3.2. Tratamentos e Delineamento Experimental.....	24
3.3. Montagem do experimento .....	25
3.3.1. Curva de retenção .....	26
3.3.2. Curva de calibração dos tratamentos .....	27
3.3.3. Montagem e arranjo dos vasos no interior da estufa .....	29
3.3.4. Plantio, condução das plantas e tratos culturais .....	30
3.3.5. Manejo da irrigação .....	33
3.3.6. Manejo da fertirrigação e dos tratamentos .....	34
3.4. Variáveis analisadas.....	37
3.5. Análises de dados.....	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	40
4.1. Variáveis de crescimento da cultura .....	40
4.2. Variáveis de produção .....	44
4.3. Variáveis de pós-colheita.....	51
4.4. Variáveis da fertilidade do solo na metade e final do ciclo .....	53
4.5. Nutrição de plantas da metade (39 dias) e final do ciclo (89 dias).....	61
5. CONCLUSÕES.....	67
6. LITERATURA CITADA.....	68

## 1. INTRODUÇÃO

A fertirrigação é uma das principais tecnologias usadas para aumentar a produtividade e rentabilidade das culturas, que embora apresente alto custo, diminui consideravelmente o risco agrícola, sem que haja dependência das condições climáticas e da fertilidade natural do solo.

Normalmente, o manejo da fertirrigação é realizado através da aplicação de quantidades pré-estabelecidas de fertilizantes, com parcelamento segundo a marcha de absorção da cultura. Porém, observam-se casos de salinização do solo, perdas de nutrientes por lixiviação, e possibilidades de contaminação e, ou eutrofização de mananciais, além do alto custo de produção devido à aplicação excessiva de fertilizantes, o que acontece por não haver monitoramento na concentração de íons na solução do solo.

O monitoramento da adição de fertilizantes contribui para racionalização do uso desse insumo agrícola, o que representa menor custo de produção reduzindo gastos, além de garantir alto valor ambiental devido à melhor utilização e conservação dos recursos naturais existentes.

O monitoramento do solo utilizando extratores de cerâmica de cápsula porosa através da solução extraída têm sido estudados no meio científico por vários pesquisadores, demonstrando-se que as culturas respondem ao manejo controlado e o solo tem apresentado melhores condições após o cultivo (SILVA JÚNIOR et al., 2010). Todavia, para um melhor aproveitamento dos fertilizantes e dos recursos naturais como solo e água, é necessário que a tecnologia do manejo da fertirrigação através do controle de íons da solução do solo seja desenvolvida para as culturas em que se pratica a fertirrigação e, mais especificamente, para aquelas que apresentam importância econômica para uma região produtora e para o país.

A cultura do melão é extensamente cultivada sob condições fertirrigadas no Brasil inteiro, cuja área plantada se aproxima de 20.000 hectares, sendo que o Nordeste cultiva mais de 85% dessa área, estando concentrada nos estados do Rio Grande do Norte (8.327 ha) e Ceará (5.629 ha), mais especificamente na região da Chapada do Apodi, a qual está situada na região de fronteira entre esses dois Estados. Com relação à quantidade produzida no Brasil, o valor se aproxima dos 500.000 toneladas, e com relação ao valor da produção, este supera 365.000 milhões de reais, onde a produção está distribuída entre os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, de acordo com a área plantada (IBGE, 2013).

Dada a importância do meloeiro para o País e para o Nordeste, em especial para a região da Chapada do Apodi, as pesquisas para a utilização da fertirrigação controlada através

da concentração de íons da solução solo, foram iniciadas para essa cultura por Silva Júnior et al. (2010), sendo necessário sua continuidade para confirmação de resultados e validação em campo, visando o aprimoramento da técnica para posterior recomendação ao setor produtivo.

Com base na necessidade de aprimoramento de pesquisas nessa área de manejo da fertirrigação e no aumento do número de produtores, tem gerado uma grande demanda por informações sobre esta técnica, principalmente relacionadas com as concentrações de soluções nutritivas e a condução da planta. No entanto, diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de diferentes doses de nitrogênio e potássio baseadas em concentrações de solução nutritiva padrão na produção de híbridos de melão Gália rendilhado cultivados em ambiente protegido, na região de Mossoró-RN.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. A cultura do melão

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) pertence à família das cucurbitáceas, é uma cultura de clima tropical, tendo o seu centro de origem primário a África Tropical. A mesma foi introduzida, posteriormente, na Ásia Tropical, e estabelecendo-se como centro secundário na Índia, Irã, Sul da antiga União Soviética e China (WHITAKER e DAVIS, 1962). O meloeiro é uma planta anual, herbácea, de haste sarmentosa, provida de gavinhas axilares e folhas simples, palmadas, pentalobuladas, angulosas quando jovens e subcodiformes quando desenvolvidas (PEDROSA, 1997). Possui hábito de crescimento rasteiro, com ramos laterais podendo atingir até três metros de comprimento. Possui sistema radicular fasciculado, com crescimento abundante nos primeiros 30 cm de profundidade (Filgueira, 2003). Apresenta frutos de formato variável (redondo, oval ou alongado), com 20 a 25 cm de diâmetro, casca lisa, enrugada ou rendilhada, pesando de um a quatro quilos em média dependendo do tipo e da cultivar.

A espécie *Cucumis melo* L. pode apresentar quatro tipos de expressão sexual: andromonoica, monoica, ginomonoica e hermafrodita (COSTA; PINTO, 1977). A sua polpa também varia segundo o tipo, sendo observadas coloração branca, amarelada, esverdeada, laranja e salmão. O fruto é constituído de 90 % de água e contém vitamina A, C e E, além de sais minerais. Os melões foram classificados conforme o tipo ou o grupo varietal segundo o Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura (CEAGESP, 2004). A maior parte da variação é observada em seus frutos. A cultura do melão tem frutos com formato que varia de esféricos a extremamente alongados, com peso de poucos grama a vários quilogramas, sabor de polpa de amargo a doce e com diferentes colorações tanto de polpa quanto de casca (STEPANSKY *et al.*, 1999).

O plantio geralmente é feito por semeadura direta, mas no caso dos híbridos, pelo elevado custo das sementes, usa-se o plantio de mudas, preparadas em bandejas de poliestireno expandido (isopor), sacos plásticos ou saquinhos de jornal (ANJOS *et al.*, 2003).

No Brasil, o intervalo do plantio à colheita é, em média, de 60 a 65 dias, enquanto que na Espanha, um dos principais concorrentes do Brasil, o ciclo dura entre 120 a 140 dias (FILGUEIRAS, 2000).

As regiões que apresentam alta luminosidade, baixos índices pluviométricos, baixa umidade relativa e altas temperaturas durante a maior parte do ano, permitem produzir melão



quase o ano inteiro com frutos de qualidade superior (FILGUEIRA, 2000; GURGEL et al., 2000).

A cultura do melão se adapta bem a maioria dos solos, embora se adapte melhor em solos que não foram cultivados com cucurbitáceas devido a maior incidência de pragas e doenças, em solos ricos em matéria orgânica, profundos, de textura média e com pH na faixa de 6,4 a 7,2 (PEDROSA, 1997).

A necessidade hídrica da cultura varia de 300 a 550 mm por ciclo, dependendo das condições climáticas da região, do ciclo da cultura e do sistema de irrigação a ser adotado (MAROUELLI et al., 2003).

## **2.2. Importância socioeconômica**

A cultura do melão é uma das cucurbitáceas que mais contribui para a balança comercial brasileira. Em 2011 foram exportadas 101 mil toneladas somente para a União Européia, que gerou uma receita de US\$ 78 milhões de dólares. Dos 13.400 ha de melão cultivados no Brasil em 2011, os estados do Ceará e Rio Grande do Norte contribuíram com 11490 ha, ou seja, 85,75 %. Aproximadamente 80 % da produção nesses Estados são destinados ao mercado externo, enquanto os outros 20 % são comercializados no mercado interno (MELÃO, 2011).

A adaptação e sucesso do meloeiro no Nordeste se devem às condições climáticas favoráveis para o seu desenvolvimento como alta luminosidade e temperaturas elevadas, baixa umidade relativa do ar e menor precipitação pluviométrica. Essas condições favoráveis, aliadas ao emprego da alta tecnologia de fertirrigação, garantem um pleno desenvolvimento da planta, proporcionando elevadas produtividades e alto rendimento dos frutos (MENDONÇA, 2007). A região Nordeste do Brasil, por apresentar clima semi-árido e alta luminosidade vem crescendo como grande produtora de melão irrigado, sobressaindo-se os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará com boa representatividade de área plantada no Nordeste e Brasil (IBGE, 2005).

Ferrari et al. (2005) relatam que a Região Nordeste é responsável por 95 % da produção nacional, sendo que o estado do Rio Grande do Norte concentra cerca de 65 % da produção total brasileira, além de se destacar como um dos maiores pólos exportadores de melão do país.

A frequente inovação e aperfeiçoamento de novas tecnologias tem promovido constante expansão no mercado nacional do agronegócio do melão. Além de promover uma expressão significativa no mercado internacional, gerando emprego e renda no semiárido

nordestino com destaque na participação de pequenos, médios e grandes produtores nos mercados nacionais e internacionais (CRISÓSTOMO et al., 2002).

### **2.3. Fertirrigação**

A fertirrigação é uma técnica que consiste na aplicação simultânea de água e fertilizantes por meio de um sistema de irrigação (FRIZZONE et al., 1985). Trata-se, portanto, de uma técnica que aproveita os sistemas de irrigação como meio de distribuição de fertilizantes (VIVANCOS, 1993).

Esta técnica de fertirrigação é, atualmente, o método mais racional de realização de uma fertilização adequada, respeitando o meio ambiente dentro da chamada agricultura sustentável (LOPES, 1998). Segundo Burt, O'connor e Ruehr (1995), a fertirrigação é o mais econômico e eficiente método de aplicação de fertilizantes, especialmente quando aplicado através de sistema de irrigação localizada, assegurando a aplicação dos fertilizantes diretamente na região das raízes das plantas, e com o fracionamento das doses, possibilitando o aumento da eficiência da adubação.

Utilizando esta técnica de forma inadequada, a ameaça de dano ambiental se torna inevitável, mas um manejo adequado pode aumentar o rendimento, melhorar a qualidade, produtividade, além de representar o melhor método de aplicação de fertilizantes para prática agrícola intensiva e sustentável (PAPADOPOULOS, 1999). O manejo inadequado da fertirrigação, além de reduzir a produtividade e a qualidade do produto final, por efeito do desequilíbrio nutricional, pode aumentar os custos de produção, ampliar consideravelmente a perda de água e de fertilizantes, causar a salinização dos solos devido à aplicação excessiva de fertilizantes e, ainda, por meio de lixiviação, contaminar mananciais de águas (VILLAS BÔAS et al., 2001).

De acordo com Andriolo et al. (1999) a fertirrigação é o método mais econômico e eficiente de aplicação de fertilizantes, especialmente quando feito através do sistema de irrigação por gotejamento, contribuindo para a adição dos fertilizantes, formando o bulbo úmido, onde os fertilizantes se concentrarão na rizosfera.

Nesse sentido, de acordo com Vieira (1998) e Frizzone et al. (1994), a fertirrigação apresenta as seguintes vantagens: uniformidade na aplicação, melhor distribuição do fertilizante; possibilidade de maior parcelamento das adubações, aumentando a eficiência na utilização dos adubos pelas plantas; economia de mão-de-obra utilizada na adubação, isto porque o próprio operador do equipamento de irrigação pode proceder à injeção do adubo na água de irrigação.

Segundo Salomão (1999), um dos principais gargalos da fertirrigação é a escassez de informações quanto às curvas de crescimento e de absorção de nutrientes, nos diferentes estádios de desenvolvimento da cultura, para se definir doses e estabelecer parcelamentos adequados de fertilizantes no programa de fertirrigação.

Villas Bôas et al. (2001) também relatam que, embora o emprego da fertirrigação no Brasil já esteja consolidada em diversas regiões e em um grande número de espécies vegetais, seu principal problema está associado ao manejo inadequado desta técnica, devido à falta de informações adequadas e/ou utilização de forma empírica.

Apresenta-se como uma das técnicas mais utilizadas no cultivo em ambiente protegido destacando-se como uma das formas de adubação que apresentam maior eficiência no uso de fertilizantes; no entanto, ainda é necessário o aprimoramento de pesquisas relacionadas a esta técnica para se obter a máxima eficiência desta tecnologia (OLIVEIRA et al., 2013).

#### **2.4. Nutrição do meloeiro (N e K)**

A adubação e a nutrição mineral de plantas estão entre os fatores essenciais para se promover qualidade e proporcionar retornos adequados às culturas agrícolas. Os fertilizantes devem ser aplicados racionalmente, de modo a obter altos rendimentos das culturas, adequando-se à quantidade mínima necessária a ser utilizada, visando menores custos de produção e menores danos ambientais (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997).

Segundo Prata (1999), os estudos de fertilidade dos solos e uso das práticas de adubação devem se basear nas necessidades nutricionais de cada cultura de acordo com as fases fenológicas das mesmas, evidenciadas por meio de marchas de absorção de nutrientes e de acúmulo de biomassa, durante o ciclo de crescimento da planta.

Conforme Silva et al. (2000), o nitrogênio e o potássio são os nutrientes mais requeridos pela cultura do meloeiro, contribuindo com a maior parcela de nutrientes extraídos. Segundo Coelho et al. (2001), a disponibilidade de nutrientes no solo, principalmente de macronutrientes, é fator decisivo para obtenção de altas produtividades do meloeiro, obtendo bom rendimento na qualidade dos frutos.

Pesquisas comprovam que o nitrogênio e o potássio são os macronutrientes mais exigidos pela cultura e devem ser aplicados de formas e quantidades adequadas ao longo do ciclo da cultura. Embora o nitrogênio seja apontado como o nutriente mais importante para aumentar as produções das plantas, o potássio apresenta maior relevância em estabilizá-la,

além de exercer efeito na qualidade (POTASH AND PHOSPHATE INSTITUTE OF CANADA, 1990).

Vivancos (1996) destaca que informações sobre as exigências nutricionais das culturas são de grande importância para assegurar a eficácia máxima e utilização dos fertilizantes sem provocar excesso para as plantas e solo, sendo assim, aspectos fundamentais para a obtenção de um melhor desenvolvimento das culturas.

#### **2.4.1. Nitrogênio na planta**

O nitrogênio é um nutriente essencial para vida vegetal, pois é constituinte da estrutura do protoplasma da célula, da molécula da clorofila, dos aminoácidos, das proteínas e de várias vitaminas, influencia também as reações metabólicas das plantas, promovendo as maiores modificações morfofisiológicas na planta, tendo como possibilidade de alterar o número, o peso e a qualidade dos frutos (MARSCHNER, 1995).

Segundo Bhella e Wilcox (1989) o nitrogênio é o nutriente mais absorvido pela cultura do meloeiro e sua deficiência ou excesso pode afetar diretamente a produtividade das culturas e a qualidade dos frutos.

O nitrogênio é absorvido nas formas de nitrato e amônio em todos os vegetais, sendo necessário para a síntese de aminoácidos que compõem as proteínas, clorofila, alcalóides, ácidos nucleicos, hormônios, enzimas e vitaminas. Além disso, tem influência sobre o desenvolvimento do sistema radicular e na absorção do potássio e maturação dos frutos (MARSCHNER, 1995).

No meloeiro, a deficiência de nitrogênio diminui o número de flores hermafroditas, determina alterações no formato e na coloração do fruto, reduz o número e peso do fruto, além de limitar o crescimento vegetativo como um todo (PRABHAKAR et al., 1985; FARIA et al., 1994). Nessa condição de deficiência de nitrogênio, segundo Holanda et al., (2008), as plantas apresentam folhas descoloridas, frutos pequenos com baixo teor de açúcares totais e maturação retardada. Por outro lado, sabe-se que o excesso de nitrogênio promove crescimento vegetativo excessivo em detrimento do reprodutivo (MENGEL; KIRKBY, 1987; MARSCHNER, 1995).

Monteiro e Mexia (1988), verificaram que, quanto maior for a área foliar por fruto de melão, tanto maiores serão o peso e o teor de sólidos solúveis. Também verificaram maior teor de sólidos solúveis em frutos provenientes de plantas conduzidas com um só fruto. Ishikawa et al. (1976) verificaram que a redução do número de folhas por planta afetou o

número de frutos e a produção, existindo uma correlação positiva entre a produção e a área foliar da planta.

#### **2.4.2. Potássio na planta**

O potássio é considerado o nutriente de importância qualitativa devido a sua importante interferência nos produtos, pois ele afeta atributos importantes como a cor, o tamanho, a acidez, a resistência ao transporte, o manuseio, o armazenamento, o valor nutritivo e qualidades industriais (RAIJ, 1990).

O macronutriente potássio é o elemento de maior mobilidade na planta, no entanto, sua disponibilidade pode ser influenciada pelo teor de água no solo devido, principalmente, à difusão e à relação de cátions (RAIJ, 1991). Além disso, o potássio desempenha funções na planta como: controle da turgidez do tecido vegetal, ativação de muitas enzimas envolvidas na respiração e fotossíntese, abertura e fechamento de estômatos, transporte de carboidratos, transpiração, resistência à geada, seca, salinidade e doenças, resistência ao acamamento e manutenção da qualidade dos produtos (MALAVOLTA, 1980; MENGEL e KIRKBY, 1987; MARSCHNER, 1995).

O íon potássio é absorvido pelas raízes na forma de íon  $K^+$  por um processo ativo de difusão. De todos os nutrientes requeridos para o crescimento das plantas, os efeitos do potássio são os mais representativos no aprimoramento da qualidade produtiva das culturas (KANO, 2002).

O potássio desempenha um papel de grande importância no rendimento do melão, mas o excesso pode causar desenvolvimento vegetativo pouco vigoroso, frutos com menor peso médio e maturação prematura, diminuindo a assimilação de fósforo na planta (PINTO et al., 1995). Sendo assim, a disponibilização desse nutriente deve ser feita de forma adequada visando diminuir os efeitos da toxidez nas plantas e, assim, não reduzir a produtividade da cultura.

#### **2.5. Solução do solo**

O solo é constituído por três fases, uma sólida, uma líquida e uma gasosa. A fase líquida constitui a solução do solo e resulta das reações que ocorrem entre as fases sólida e a gasosa (SPOSITO, 1989).

Smethurst (2000) mostra que a composição da solução do solo reflete diretamente o equilíbrio entre minerais e vegetais, constituindo o meio móvel onde ocorrem processos de

absorção radicular, reações químicas do solo e a distribuição espacial dos solutos, sendo um indicador eficaz da fertilidade de nutrientes presentes no solo e água.

A concentração de íons na solução do solo é de fundamental importância para o suprimento nutricional das plantas. Esta varia amplamente, dependendo de fatores ambientais e climáticos como umidade do solo, temperatura, profundidade, pH, capacidade de troca catiônica, potencial redox, teor de matéria orgânica, atividade microbiana e quantidade de fertilizantes aplicados (GOTO; GUIMARÃES; ECHER, 2001).

A determinação da condutividade elétrica na solução do solo em sua umidade natural pode ser obtida com o auxílio de extratores providos de cerâmica de cápsulas porosas na mesma profundidade explorada pelas raízes das plantas, visto que, a diluição de sais solúveis nessa solução seria aproximadamente a absorvida pelas raízes (BURGENO, 1996).

Ring (2004) estudando a solução do solo em área cultivada com pinus chegou à conclusão de que o estudo desta fase tem a vantagem de informar sobre a disponibilidade de sais solúveis na solução do solo e o potencial de poluição por lixiviação. Outra grande vantagem desse tipo de estudo é a possibilidade de monitorar as mudanças na solução periodicamente, sem alteração do solo.

Na literatura, poucos são os resultados obtidos quanto ao monitoramento da solução do solo, sendo o enfoque principal destes estudos a absorção de cátions ou íons pelas plantas (HANSEN, 1972; NIELSEN & HANSEN, 1984). Segundo Bar-Yousef (1991), existe a necessidade de aperfeiçoamento dessas pesquisas visando o aprimoramento de métodos que permitam detectar as variações no estado nutricional das plantas e a concentração de nutrientes na solução do solo, para que estas possam ser corrigidas assim que forem observadas.

## **2.6. Extratores de solução do solo**

A utilização de extratores de solução do solo de cápsula porosa é uma alternativa importante para o monitoramento da disponibilidade de nutrientes solúveis no solo, possibilitando vantagens de ser um aparelho de fácil manuseio, de custo relativamente baixo, além de se obter um extrato da solução do solo que não requer tratamentos prévios às determinações físico-químicas do solo e à quantificação de seus componentes químicos (MORAES e DYNIA, 1990).

Silva et al. (1999) citam que algumas vantagens da extração da solução do solo com o auxílio de extratores de cápsulas porosas, em umidades próximas a capacidade máxima de retenção de água podem ser encontradas, tais como: a solução corresponde à umidade

condizente ao momento em que a solução do solo está disponível para ser absorvida pela planta, e assim os solutos dissolvidos são os mesmos que a planta estaria absorvendo; a amostragem é sistemática, verdadeiramente pontual e não destrutiva nas proximidades da rizosfera; a aferição da condutividade elétrica e pH é praticamente instantânea. Ressalta-se que a amostragem da solução do solo com o auxílio de extratores da cápsula porosa é uma alternativa capaz de solucionar o problema de forma eficaz e a um baixo custo, principalmente se associado a determinações rápidas no campo (SILVA et al., 2000).

Os extratores de solução do solo têm sido muito utilizados em cultivo em ambiente protegido, onde tem proporcionado bons resultados, o que tem evitado problemas de salinização e desequilíbrio nutricional das plantas (DIAS et al., 2006). Entretanto, Silva et al. (2002) estudando a utilização de extratores providos de cápsulas cerâmicas porosas no manejo da fertirrigação e no controle do processo de salinização ocasionado pelo acúmulo de fertilizantes, encontrou resultados que demonstraram a possibilidade do uso da técnica proposta para monitorar a concentração iônica da solução do solo, além de possibilitar a determinação dos íons potássio e nitrato com alta precisão, cálcio e magnésio com precisão satisfatória.

Para determinar os teores de nitrato e potássio na solução do solo, Silva et al. (2003) utilizaram extratores de solução do solo e, nestes, a aplicação do vácuo era feita 12 horas após a irrigação, por meio de uma bomba de vácuo, promovendo uma tensão de aproximadamente 80 kPa.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Localização da área e descrição da estrutura experimental**

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, pertencente ao Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA em Mossoró - RN, no período entre Junho e Agosto de 2016. Está localizada nas coordenadas geográficas de 5° 11' de latitude sul e 37° 20' de longitude a Oeste de Greenwich, com altitude média de 18 m. O clima local é caracterizado BShw', ou seja, quente e seco com base na classificação de Köppen com média de precipitação anual de 678 mm, considerada irregular. As médias anuais de temperatura, insolação e umidade relativa são 27,4 °C; 2360 horas anuais e 68,9%, respectivamente (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995).

A casa de vegetação foi instalada no sentido Leste-Oeste sendo constituída de uma parte metálica e uma estrutura plástica de cobertura em arco do tipo túnel com filme

polietileno transparente com tratamento anti-UV, com dimensões de 7,0 m de largura e 18,0 m de comprimento. A cobertura consistiu de manta de polietileno de baixa densidade, transparente, com 0,15 mm de espessura.



Figura 1 - Casa de vegetação onde foi realizado o experimento.

### 3.2. Tratamentos e Delineamento Experimental

Os tratamentos foram baseados nos resultados obtidos por Silva Júnior (2010), que desenvolveu inicialmente este trabalho para esta cultura, onde se estabeleceu uma concentração de doses considerada padrão (100 %), e a partir desta foram adotados 5 níveis (0, 50, 100, 150 e 200 %) dos fatores nitrato e potássio, que foram combinadas por uma matriz experimental denominada quadrado duplo para formar 13 tratamentos (Figura 2), definidos segundo o modelo matemático:  $2 \times 2k + 2k + 1$ , onde  $k$  representa o número de fatores estudados (ALVAREZ, 1994). A combinação dos tratamentos utilizando nitrogênio e potássio em relação a dose considerada padrão 0,3 e 10,6 g vaso<sup>-1</sup> (100%) (Tabela 1).

Tabela 1 - Tratamentos e doses de N e K utilizados no experimento.

Tratamentos	(%)		Dose aplicada (g vaso <sup>-1</sup> )	
	N	K	N	K
N1K1	0	0	0	0
N1K3	0	100	0	10,6
N1K5	0	200	0	24,4
N2K2	50	50	0,3	3,7
N2K4	50	150	0,3	17,5
N3K1	100	0	3,3	0
N3K3	100	100	3,3	10,6
N3K5	100	200	3,3	24,4
N4K2	150	50	6,3	3,7
N4K4	150	150	6,3	17,5
N5K1	200	0	9,3	0



N5K3	200	100	9,3	10,6
N5K5	200	200	9,3	24,4

O delineamento experimental adotado foi o de blocos aleatorizados com quatro repetições, totalizando 13 tratamentos e 52 parcelas, onde cada parcela foi constituída por três vasos de material plástico com sistema de drenagem no fundo, totalizando 156 unidades e utilizando o espaçamento de 1 metro entre fileiras e 0,5 cm entre plantas.

Os recipientes foram parcialmente embutidos no piso da estufa sobre uma camada de areia grossa e brita para facilitar a drenagem do excesso de água feita através do sistema de drenagem instalado embaixo das linhas de plantio, permitindo maior controle das condições da casa de vegetação.

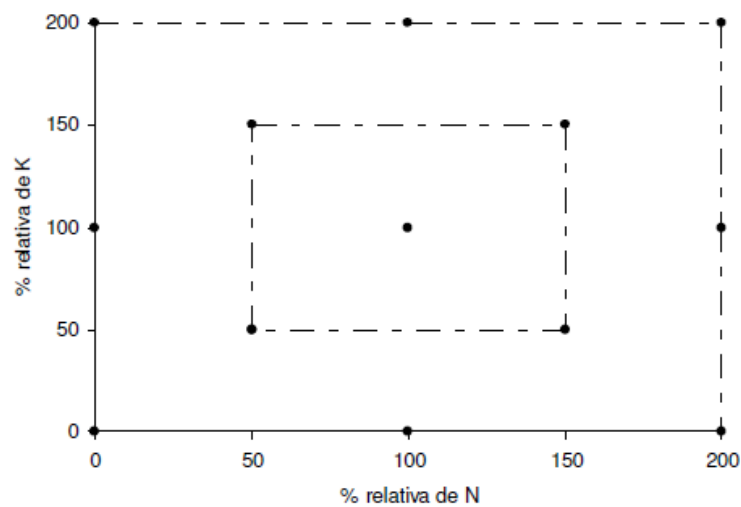


Figura 2 - Combinação dos níveis dos fatores para formação dos tratamentos na matriz

### 3.3. Montagem do experimento

O experimento foi realizado em ambiente protegido e o material de solo foi coletado em área pertencente à Fazenda Experimental “Rafael Fernandes” (Alagoinha) da Universidade Federal Rural do Semi-árido – Ufersa, distante 21km do município de Mossoró – RN. A coleta do solo se deu em uma área ainda não cultivada, localizada numa mancha de transição com solos classificados como Latossolo e Argissolo Vermelho distrófico com textura arenosa conforme a classificação da EMBRAPA (1999). Esse solo representa a maior parte dos solos em que se cultiva essa cucurbitácea atualmente no Brasil. O material foi coletado e transportado para o local onde a pesquisa foi realizada, o qual após ser seco ao ar livre, foi peneirado em peneira com malha de 4 mm para retirada de raízes ou outros

componentes grosseiros e, conseqüentemente, submetido a análises químicas e físico-hídricas.

### 3.3.1. Curva de retenção

A curva de retenção de umidade foi construída utilizando vasos plásticos com capacidade para 10 litros, onde o solo coletado foi acondicionado nos vasos sobre uma manta bidim e uma camada de brita nº 1 para facilitar a drenagem. A base dos vasos foi perfurada para que ocorresse a drenagem livre em sua parte inferior. Os vasos foram colocados na casa de vegetação (Figura 3) para que simulasse as mesmas condições climáticas do experimento, com um total de quatro blocos.

Após ser instalado um tensiômetro a 15 cm de profundidade em cada vaso, o solo foi completamente saturado através de microtubos do tipo espaguete até atingir a sua drenagem livre, onde foi cessado o gotejamento d'água. Depois da saturação, foram feitas avaliações diárias de tensão e umidade durante 14 dias, período no qual as leituras tensiométricas começaram a ficar constantes.

Foram retiradas amostras do solo de cada vaso em três diferentes profundidades (0-5, 5-10, 10-15 cm) para verificar a umidade em diferentes pontos, as quais posteriormente, foram correlacionadas com as leituras tensiométricas, para se construir a curva de retenção de umidade do solo.



Figura 3 - Vasos com solo umedecido e tensiômetros instalados para obtenção da curva de retenção.

Ao final das avaliações, os dados de tensão e umidade do solo foram tabulados para formar médias de acordo com a profundidade amostrada do solo, e com o auxílio da planilha eletrônica do Excel, foi obtido o gráfico da curva de retenção de umidade do solo (Figura 4).

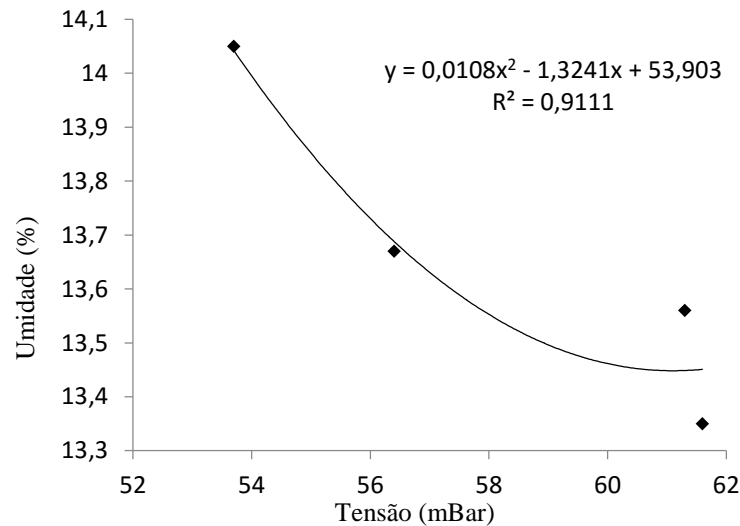


Figura 4 - Ajuste da umidade do solo em função da tensão medida no tensiômetro instalado no solo.

### 3.3.2. Curva de calibração dos tratamentos

Para a calibração dos tratamentos, foi retirada uma amostra simples do material de solo para ser caracterizado fisicamente e quimicamente e contabilizar previamente a quantidade de íons presentes no solo, cuja as características físico-químicas são mostradas na tabela a seguir.

Tabela 2 - Características físicas e químicas do solo utilizado no experimento

Solo	N (g/kg)	pH (água)	P (mg/dm <sup>-3</sup> )	K	Na	Ca	Mg	Al <sup>3</sup>	(H+Al)
Arenoso	0,77	4,2	2,3	31,5	8,1	0,2	0,2	0,55	2,15
		Desnsidade (kg m <sup>-3</sup> )		Areia		Silte		Argila	
Arenoso		1,5		820		40		140	

A curva de calibração de fertilizantes foi feita para o solo utilizado na pesquisa, tendo em vista que há diferença entre a concentração do íon na solução de fertirrigação e sua disponibilidade na solução do solo. Em cada vaso foram aplicadas doses de nitrato e potássio suficientes para elevar a concentração desses nutrientes na solução do solo para o valor estabelecido para cada tratamento.

Foram utilizados vasos plásticos com capacidade para 3 litros, onde o solo coletado foi acondicionado nesses vasos sob uma camada de brita nº 1 e uma manta bidim. A base dos

vasos era perfurada para que ocorresse a drenagem em sua parte inferior. Foram instalados tensiômetros e extratores de cerâmica de cápsula porosa a 15 centímetros de profundidade para mensurar a umidade e coletar a solução do solo, respectivamente. A superfície de cada vaso foi coberta com plástico para manter a umidade do mesmo.

Para o preparo das soluções utilizadas na curva de calibração foram usados os seguintes sais:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ , sendo estes sais dissolvidos em água proveniente de um poço profundo, localizado no Campus Oeste da UFERSA.

A curva de calibração foi construída para cada íon utilizando doses separadas e crescentes. Para os vasos utilizados no ensaio (Figura 5) foi feita a adubação de fundação para que o sistema simulasse a mesma condição dos vasos do experimento da estufa. Foi aplicado doses crescentes de  $\text{NO}_3^-$  em cinco vasos, as doses crescentes de K foram aplicadas em cinco vasos semelhantes e, uma combinação em mistura de N e K em quatro vasos, totalizando 14 tratamentos. Após instalados os vasos, foi aplicada as soluções padrões pré-definidas e, após 48 horas, foi aplicado o vácuo de 70 kPa para retirada da solução do solo após 12 horas. O vácuo aplicado foi entre intervalos de dois dias para, assim, constituir a curva de calibração.



Figura 5 - Teste de fertirrigação para obtenção dos dados da curva de calibração dos nutrientes na solução do solo.

A solução do solo coletada foi analisada no Laboratório de Análises de Solo e Planta – LASAP. Os íons de N e K foram determinados utilizando a metodologia da Embrapa (2006), utilizando o microdestilador de nitrogênio e o K pelo fotômetro de chamas.

A partir das concentrações de  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{K}^+$  analisadas, foram ajustadas curvas de calibração através dos íons da solução do solo coletada e medida, e dos íons da solução requerida para fertirrigação.

### 3.3.3. Montagem e arranjo dos vasos no interior da estufa

O solo após peneirado em peneira de 4 mm foi acondicionado em vasos plásticos onde todos receberam a mesma quantidade de material, sendo colocados 35 kg do material de solo arenoso.

Os vasos utilizados apresentam drenagem livre em sua parte inferior e, em cada vaso, foram colocados uma camada de brita e uma manta bidim, resistente e permeável, para facilitar a drenagem. O preenchimento dos vasos foi feito de modo que o material de solo se acomodasse a ponto de apresentar densidade global semelhante à densidade original do solo, totalizando três vasos para cada parcela. Os vasos foram distribuídos no interior da estufa seguindo o princípio da casualização em quatro fileiras. O espaçamento utilizado foi de 1 metro entre fileiras (Figura 6 e 7). Foram utilizadas como bordadura duas fileiras extras situadas nas extremidades laterais da casa de vegetação e um vaso em cada extremidade das linhas.



Figura 6 - Arranjo dos vasos no interior da casa de vegetação.

Após o preenchimento dos vasos foi feita a adubação de fundação de todos os tratamentos, e posteriormente, o solo foi irrigado para facilitar a instalação dos tensiômetros e extratores de cápsula porosa a 15 cm de profundidade. Os tensiômetros e extratores foram instalados em dois blocos do meio do experimento, distanciados em cerca de 10 cm, adotando-se um extrator de cápsula porosa e um tensiômetro para uma repetição, dos três vasos, de cada tratamento. Em seguida, foram aplicados nos vasos 4 litros das doses pré estabelecidas para atingir a capacidade de campo, utilizando sistema de irrigação por gotejamento com emissores constituídos de microtubos de um metro de comprimento.

N3K5	N5K5	N2K4	N5K5
N3K5	N5K5	N2K4	N5K5
N3K5	N5K5	N2K4	N5K5
N2K4	N2K4	N4K2	N4K2
N2K4	N2K4	N4K2	N4K2
N2K4	N2K4	N4K2	N4K2
N1K3	N4K2	N5K5	N1K3
N1K3	N4K2	N5K5	N1K3
N1K3	N4K2	N5K5	N1K3
N4K2	N3K5	N1K3	N3K3
N4K2	N3K5	N1K3	N3K3
N4K2	N3K5	N1K3	N3K3
N5K5	N5K1	N5K1	N1K1
N5K5	N5K1	N5K1	N1K1
N5K5	N5K1	N5K1	N1K1
N2K2	N3K1	N1K1	N5K1
N2K2	N3K1	N1K1	N5K1
N2K2	N3K1	N1K1	N5K1
N4K4	N3K3	N3K1	N2K4
N4K4	N3K3	N3K1	N2K4
N4K4	N3K3	N3K1	N2K4
N3K3	N1K3	N3K3	N3K1
N3K3	N1K3	N3K3	N3K1
N3K3	N1K3	N3K3	N3K1
N3K1	N2K2	N1K5	N4K4
N3K1	N2K2	N1K5	N4K4
N3K1	N2K2	N1K5	N4K4
N1K1	N4K4	N5K3	N5K3
N1K1	N4K4	N5K3	N5K3
N1K1	N4K4	N5K3	N5K3
N5K3	N5K3	N2K2	N3K5
N5K3	N5K3	N2K2	N3K5
N5K3	N5K3	N2K2	N3K5
N5K1	N1K5	N4K4	N2K2
N5K1	N1K5	N4K4	N2K2
N5K1	N1K5	N4K4	N2K2
N1K5	N1K1	N3K5	N1K5
N1K5	N1K1	N3K5	N1K5
N1K5	N1K1	N3K5	N1K5

Figura 7 - Croquis da área experimental. B1, B2, B3 e B4 são os blocos de 1 a 4 e a combinação NiKi são as doses de N e K aplicadas.

### 3.3.4. Plantio, condução das plantas e tratos culturais

Foi utilizada uma cultivar comercial do melão Gália (*Cucumis melo* L., cultivar tipo Amaregau), que é um tipo de melão amplamente aceito tanto no mercado interno quanto para o de exportação.

O plantio foi feito por semeadura diretamente nos vasos, no dia 04 de Junho de 2016, semeando quatro sementes por vaso, onde foi realizado a desbrota (Figura 8) uma semana após a germinação, deixando-se em cada vaso, as duas plântulas mais vigorosas.





Figura 8 - Desbaste deixando as plantas mais vigorosas.

Após atingir os 40 dias após a sementeira, referente à metade do ciclo da cultura, foi feita a retirada de uma planta, deixando apenas uma planta por vaso até o final do ciclo do experimento (Figura 9). Foram feitas podas nas ramas laterais para facilitar o manejo da cultura.



Figura 9 – Retirada de uma planta por vaso.

As plantas foram conduzidas verticalmente em haste única. Ao longo da linha de plantio foram instalados barrotes de madeira equidistantes para auxiliar no tutoramento, colocando-se quatro fios de arame liso que ajudaram na condução das plantas e sustentação das mesmas. Para a condução vertical do meloeiro, utilizou-se fita plástica do tipo fitilho, conduzindo as plantas (Figura 10).



Figura 10 - Condução da cultura em espaldeiras verticais.

O controle de pragas e doenças foi feito adotando o monitoramento do ataque e aplicando-se produtos de diferentes formulações utilizados com frequência pelos produtores da região (Figuras 11 e 12). Foi utilizado as seguintes formulações: Herbicida Focus WP, inseticida Connect, fungicida Metiltiofan, herbicida Evidence, inseticida Abamax, Dipel WP.



Figura 11 - Controle de pragas com aplicação de defensivos químicos.





Figura 12 - Controle de pragas com aplicação de defensivos químicos.

A polinização foi feita manualmente, coletando-se flores masculinas e colocando-as em contato direto com as flores femininas e hermafroditas. Esse processo foi iniciado quando surgiu as primeiras flores femininas e hermafroditas que ocorreram aproximadamente aos 40 dias após a emergência (DAE).

Após a fixação dos frutos, os mesmos foram acondicionados em redes de nylon, onde foram amarradas junto aos fios das espaldeiras.

### **3.3.5. Manejo da irrigação**

O sistema de irrigação adotado foi o gotejamento por gravidade com um emissor tipo espaguete de 1 metro de comprimento por vaso com vazão média de  $3,0 \text{ L h}^{-1}$ . Esse sistema foi composto por duas caixas d'água de polipropileno de 500 litros suspensas, registros manuais e linhas laterais. A distribuição de água foi composta por 4 linhas laterais principais e mais duas para as bordaduras. Cada tubo de irrigação tinha o diâmetro de 16 mm, onde foram instalados os microtubos nas linhas laterais, correspondente a cada emissor.

Cada emissor foi composto na ponta por um fragmentador do jato de gotejo para evitar a erosão superficial do solo e, foram postos de maneira que ficassem sempre ao centro de cada vaso, visando formar o bulbo úmido e concentrar os nutrientes aplicados (Figura 13).



Figura 13 - Sistema de irrigação por gotejamento com fragmentador de jato nos espaguetes.

A base de controle da irrigação foi feita a partir de dados da umidade do solo, obtidos com o auxílio de leituras de tensiômetros instalados a 15 cm de profundidade em uma repetição de cada tratamento e da curva característica de retenção de água no solo. As irrigações foram realizadas diariamente para repor o volume de água e para elevar a umidade do solo à capacidade de campo.

### **3.3.6. Manejo da fertirrigação e dos tratamentos**

A primeira solução de fertirrigação foi aplicada antes do plantio e se esperou 5 dias para reação dos íons aplicados com o solo adubado.

As soluções de fertirrigação foram preparadas a partir de soluções estoque e foram realizadas manualmente através de garrafas pet acopladas ao espaguete simulando o sistema de irrigação com controle do volume de solução aplicada, e com o auxílio de provetas e beckers para ajustar a dose adequada, onde foi aplicada individualmente para cada vaso com volume constante de água suficiente para elevar a umidade do solo à máxima capacidade de campo.

Considerou-se os tratamentos sem aplicação das doses de fertirrigação como nível zero, em que o solo permaneceu com a fertilidade natural, e os demais níveis foram aplicados

via fertirrigação, com adição de fertilizantes de acordo com as concentrações de nitrato e potássio medidas na solução do solo.

As fontes de nutrientes utilizadas foram: ureia, nitrato de potássio, cloreto de potássio, nitrato de cálcio, sulfato de magnésio, ácido nítrico e ácido fosfórico, como fontes de macronutrientes.

Para o cálculo das doses de fertirrigação, foi utilizada uma planilha eletrônica para definir as quantidades de solução estoque pré-estabelecidas do fertilizante para os tratamentos necessária para elevar a concentração de nutrientes na solução do solo em uma dada umidade.

A extração da solução do solo foi feita semanalmente utilizando extratores de cápsula de cerâmica porosa em contato com o solo, vedadas na parte superior com borrachas siliconadas e o vácuo aplicado foi em torno de 12 horas antes da sua coleta. Os extratores foram instalados a 15 cm de profundidade e aplicados uma tensão de aproximadamente 80 kPa por meio de um equipamento gerador de vácuo (bomba de vácuo). A retirada da solução do solo foi auxiliada por uma seringa acoplada a uma mangueira que atingia a extremidade da cápsula porosa (Figuras 14 e 15).



Figura 14 - Aplicação de vácuo nos extratores com auxílio de uma bomba de vácuo.

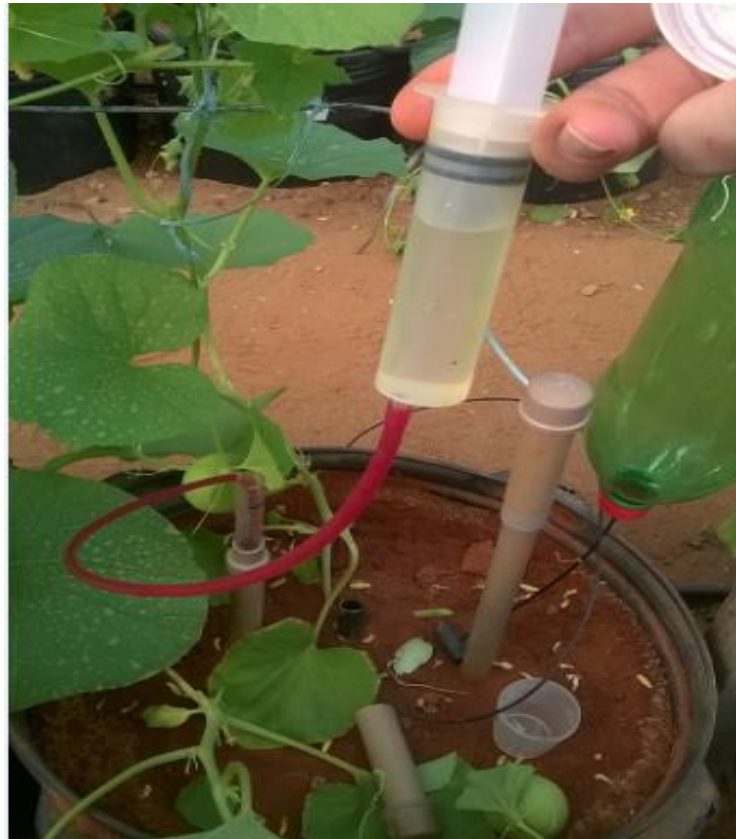


Figura 15 - Coleta da solução do solo com o auxílio de seringa e espaguete.

Antes da retirada da solução do solo, da irrigação e/ou fertirrigação, foi verificada a umidade do solo através da leitura tensiométrica (Figura 16) a fim de verificar a umidade atual do solo, para posteriormente, corrigir a concentração medida dos íons na solução extraída. Os teores de nitrato e potássio foram determinados por meio de análises laboratoriais. A solução do solo extraída era armazenada em recipientes plásticos limpos, identificados e, posteriormente, transportados ao Laboratório de Análise de Água-Solo e Planta da UFERSA – LASAP. O nitrato e potássio foram determinados por microdestilador de nitrogênio e fotômetro de chama, respectivamente.



Figura 16 - Monitoramento da umidade do solo com o auxílio do tensímetro.

### 3.4. Variáveis analisadas

Aproximadamente na metade e final do ciclo da cultura foram realizadas análises de crescimento não destrutivas nas plantas. No final do ciclo, por ocasião da colheita, foram coletados, além dos frutos, todas as plantas úteis dos tratamentos, para se realizar análises destrutivas de crescimento, desenvolvimento vegetativo e produtivo. Para as análises de crescimento e desenvolvimento foram avaliadas as seguintes variáveis:

- Altura de plantas (AP): Medida da superfície do solo até a gema apical da planta com auxílio de uma trena graduada.
- Diâmetro do caule (DC): Medido com paquímetro digital a 1 cm do canal de cultivo.
- Área foliar (AF): Medida através do método do disco corrigido utilizando um vazador LI-COR 3000 de área conhecida. Com a obtenção da massa seca das folhas, da massa seca dos discos e da área dos discos, calculou-se a área foliar.
- Número de folhas (NF): Avaliaram-se as plantas de cada parcela contando-se as folhas do ramo principal.

Após a colheita, os frutos selecionados foram acondicionados em caixas e transportados para o Laboratório de Pós-Colheita da Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA, em Mossoró, RN.

Para as variáveis de produção foram medidos:

- Peso médio de frutos (PMF): Foi utilizada uma balança semi-analítica determinando-se o peso médio dos frutos. Os resultados foram expressos em g.
- Peso de frutos comerciais (PFC): Foi utilizada uma balança semi-analítica para determinar o pesos dos frutos, onde foi adotado como critério de peso médio comercial o valor mínimo de 500 grama.
- Peso médio dos frutos (PTF): Foi utilizada uma balança semi-analítica, onde foi pesado todos os frutos formados por planta, obtendo-se a média por tratamento das repetições e, por conseguinte, fazendo a média geral. Resultado expresso em kg
- Diâmetro longitudinal e transversal (ECT/ECL): Os diâmetros longitudinal e transversal foram obtidos medindo-se os frutos de melão inteiros nos sentidos longitudinal e transversal com o auxílio de uma régua. Os valores foram expressos em centímetros (cm).
- Cavidade interna transversal e longitudinal (CIT/CIL): A cavidade interna transversal e longitudinal foi obtida com uma régua, medindo-se a parte interna do fruto de melão sem polpa nos sentidos longitudinal e transversal, obtendo-se os valores em centímetros.
- Espessura de casca e polpa (EC e EP): A espessura de casca foi medida a partir de duas leituras com régua, uma em cada metade do fruto e o resultado foi expresso em milímetros (mm). A espessura de polpa foi determinada a partir de duas leituras, uma em cada medida do fruto. Os resultados foram expressos em milímetros (mm).

Para a avaliação da qualidade pós-colheita dos frutos foram selecionados um fruto por planta, totalizando três frutos por repetição. Os frutos foram processados, com o auxílio de um multiprocessador, na sequência, as amostras foram submetidas às avaliações químicas.

Analizou-se as seguintes variáveis de pós-colheitas:

- Sólidos solúveis (BRIX): O grau BRIX foi determinado com o auxílio de um refratômetro digital com compensação automática de temperatura. Através de um espremedor, o suco da polpa foi extraído e com o auxílio de um conta gotas, colocado diretamente no sensor do aparelho, obtendo-se a leitura.



- Acidez titulável: A acidez titulável foi determinada diluindo-se 1 g de polpa em 50 mL de água destilada, a qual foram adicionados 3 gotas de fenolftaleína a 1%. Em seguida, foi realizada a titulação até o ponto de viragem com solução de NaOH (0,1 N), até coloração levemente rósea.
- Firmeza de polpa: Para a determinação da firmeza da polpa, os frutos foram seccionados transversalmente na região equatorial. A firmeza foi mensurada em quatro pontos da polpa dos frutos, duas em cada metade, por meio de um penetrômetro manual, com ponteira de 8 mm de diâmetro. Os valores médios de cada fruto foram obtidos em libras e transformados em Newton (N).
- pH: O pH foi obtido submetendo o suco dos frutos de cada uma das parcelas a um potenciômetro (Mettler DL 12) com membrana de vidro, aferido com tampões de pH 7 e 4 (AOAC, 1992).

Para a avaliação da fertilidade do solo, foram realizadas três coletas, sendo a primeira realizada para implantação do experimento, de forma a corrigir a fertilidade, não sendo adicionadas quaisquer fontes de nitrato e potássio. Posteriormente, foram realizadas coletas para verificação das possíveis alterações da fertilidade do solo aos 39 (DAE) e 89 (DAE). A análise da fertilidade do solo e nutrição de plantas foi feita com base nas alterações da fertilidade do solo na metade e final do ciclo e foram feitas no Laboratório de Análises de Solo e Planta da UFERSA – LASAP, seguindo a metodologia de Embrapa (2006). No solo, foram monitoradas a condutividade elétrica e o pH com o auxílio de um condutivímetro e pHmetro, respectivamente.

### **3.5. Análises de dados**

Os dados coletados no experimento foram analisados através da realização de análise de variância e de regressão múltipla desdobrando-se todos os efeitos lineares e quadráticos dos tratamentos e suas interações em efeitos de regressão. Todas as análises foram feitas utilizando os procedimentos do software “R”.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Variáveis de crescimento da cultura

As variáveis de crescimento avaliadas aos 39 e 89 DAS foram: Altura de Plantas (AP); Diâmetro da Haste (DH); Número de Folhas (NF) e Área Foliar (AF).

Verificou-se que o número de folhas (NF39) do meloeiro aos 39 DAS não mostrou diferença significativa com a aplicação das combinações de doses pré-estabelecidas de nitrogênio e potássio (Tabela 3). Logo, essas concentrações aplicadas não influenciaram o número de folhas das plantas, sendo observada uma variação entre os tratamentos de 33 a 40 folhas com média geral igual a 37 folhas.

Silva Júnior (2008) avaliando o número de folhas das plantas do meloeiro aos 66 dias após a semeadura, observou efeito significativo isolado do nitrogênio para essa variável, descrevendo que a obtenção do maior número de folhas depende apenas da adição de nitrogênio na solução do solo, que correspondem a  $180 \text{ mg L}^{-1}$  para um número de aproximadamente 34 folhas, que não foi o caso desse experimento.

Para o número de folhas aos 89 DAS no final do ciclo, pode-se observar na Tabela 3, que também não houve diferença significativa com a aplicação das combinações de doses aplicadas de nitrogênio e potássio, comprovando que o efeito das doses máximas e mínimas não foram suficientes para promover mudança entre as plantas dos tratamentos. As doses aplicadas não influenciou a variável número de folhas das plantas até os 89 DAS, sendo observada uma variação de 50,25 a 67 folhas e média geral igual a 59,40 folhas.

Tabela 3 - Número de folhas (NF) das plantas do meloeiro aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
----- NF39 -----					
0	39		36		42
0,3		35		37	
3,3	37		37		35
6,3		39		33	
9,3	37		33		40
NF: média = 37 folhas; F = 1,69 <sup>ns</sup>					
----- NF89 -----					
0	60		58		67
0,3		63		50	
3,3	61		60		53
6,3		61		66	
9,3	58		61		56
NF: média = 59,5 folhas; F = 1,33 <sup>ns</sup>					

(ns): não significativo



Na avaliação do diâmetro do caule (DC39), não se observou efeitos de doses de nitrogênio e potássio aplicadas aos 39 DAS, onde não houve efeito significativo para esta variável e não ocorreu diferença do tratamento testemunha dos demais (Tabela 4). As diferentes doses aplicadas não influenciaram o diâmetro dos caules das plantas, sendo observada uma variação de 6,6 a 7,5 mm de diâmetro com média geral igual a 7,1 mm.

Dados diferentes foram encontrados por Silva Júnior (2008) que estudando o melão tipo cantaloupe em dois tipos de solo, registrou que o diâmetro do caule das plantas de meloeiro avaliado aos 53 dias após a semeadura em solo arenoso, aumentou de forma linear quando se aumentou as concentrações de potássio aplicado na planta.

Na avaliação do diâmetro do caule (DC) aos 89 DAS, pode-se observar na Tabela 4, que o efeito de doses de nitrogênio e potássio aplicadas até o final do ciclo não mostrou efeito significativo no final do ciclo. Isso pode estar associada quantidade de sais aplicados e dispostos no solo estudado nos diferentes tratamentos avaliados, onde os mesmos não se diferenciaram do tratamento testemunha (N1K1), de fertilidade natural e sem aplicação das doses. Logo, as doses aplicadas não influenciou o diâmetro do caule das plantas até o final do ciclo, sendo observada uma variação média de 7,3 mm a 8,3 mm e média geral igual a 7,9 mm.

Tabela 4 - Diâmetro do caule do meloeiro aos DC39 e DC89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicada.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
-----DC39-----					
0	6,9		6,9		7,5
0,3		6,7		7,2	
3,3	7,2		7,3		7,1
6,3		7,1		6,6	
9,3	7,5		7,1		6,8
DC: média = 7,1 mm; F = 0,72 <sup>ns</sup>					
-----DC89-----					
0	7,6		7,7		8,1
0,3		7,3		8,0	
3,3	8,2		8,4		7,8
6,3		7,6		8,0	
9,3	7,8		7,9		7,5
DC: média = 7,837 mm; F = 0,55 <sup>ns</sup>					
(ns): não significativo					

Para a área foliar (AF), não foi observado efeito significativo para os tratamentos até os 39 DAS do ciclo da cultura (Tabela 5). Analisando as doses crescentes de N e K aplicadas em cada tratamento, pode-se observar que a AF permaneceu constante, mas o aumento nos teores das doses tendeu a um pequeno aumento na AF, que não foi suficiente para a

diferenciação plena dos tratamentos. A partir dos 39 DAS, nota-se que as plantas tendem a um declínio da AF, visto que o autossombreamento depois dos 39 DAS contribui para redução da fotossíntese. Com as doses aplicadas aos tratamentos, foi observada uma variação de 2,49 a 4,30 m<sup>2</sup> e média geral igual a 3,26 m<sup>2</sup> por planta.

D'Albuquerque Júnior (2003) estudando efeitos de CO<sub>2</sub> na água de irrigação no meloeiro rendilhado híbrido n° 2, encontrou AF aos 39 DAT em torno de 16.000 cm<sup>2</sup>, valores abaixo do encontrado nesse trabalho.

Tabela 5 - Área foliar das plantas aos 39 dias (m<sup>2</sup>) após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- AF -----				
0	2,67		2,49		2,92
0,3		3,44		3,54	
3,3	2,66		2,92		4,30
6,3		3,46		3,81	
9,3	2,98		4,15		3,07
AF: média = 3,26 m <sup>2</sup> ; F = 0,47 <sup>ns</sup>					
(ns): não significativo					

Para a altura das plantas (AP), não foi observado efeito significativo para os tratamentos até os 39 DAS do ciclo da cultura. A variação temporal de altura da planta deve-se a fase de desenvolvimento e crescimento ser mais acentuada devido a maior taxa fotossintética da cultura. As diferentes concentrações de nutrientes não influenciaram significativamente a altura das plantas até os 39 DAS, sendo observada uma variação de 1,583 m a 1,925 m e média geral igual a 1,795 m (Tabela 6).

Quijano e Laura (2000), encontraram altura média das plantas aos 45 DAT de 1,59 m, valores esses próximos aos encontrados nessa pesquisa aos 39 DAS.

Para a variável altura das plantas (AP) aos 89 DAS, não foi observado efeito significativo para os tratamentos (Tabela 6). Durante todo o ciclo, os incrementos das doses aplicadas não foram suficientes para causar diferenciação entre os tratamentos. A partir dos 39 DAS, a altura de plantas entre os tratamentos avaliados cresceu na mesma intensidade até o fim do ciclo. Isso está associado a variação temporal na altura da planta devido a fase de desenvolvimento da cultura, onde as fases de florescimento e frutificação passam a ter drenos mais fortes de fotoassimilados.

A altura das plantas aos 89 DAS, apresentou uma variação de 2,47 m a 3,21 m e média geral igual a 2,68 m.

Tabela 6 - Altura das plantas do meloeiro aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
----- AP39 -----					
0	1,925		1,680		1,758
0,3		1,810		1,865	
3,3	1,685		1,793		1,880
6,3		1,843		1,753	
9,3	1,848		1,583		1,915
AP: média = 1,795 m; F = 0,29 <sup>ns</sup>					
----- AP89 -----					
0	2,691		2,613		2,633
0,3		2,468		2,788	
3,3	2,668		2,600		2,673
6,3		2,613		3,210	
9,3	2,683		2,645		2,618
AP: média = 2,685 m; F = 0,22 <sup>ns</sup>					
(ns): não significativo					

Na avaliação da massa seca do caule (MSC), massa seca da folha (MSF) e massa seca vegetal (MSV) das plantas aos 39 DAS, observou-se que não houve efeito significativo para essas três variáveis. Pode-se observar na Tabela 7 que não houve respostas para os tratamentos com o aumento das doses de nitrogênio e potássio até os 39 DAS. O aumento da concentração das doses de N e K na solução do solo não diferenciou essas variáveis entre os demais tratamentos. Podemos associar essa não significância as doses aplicadas, que não foram suficientes para a planta atingir seu desenvolvimento ideal, visto que o acúmulo de fitomassa está associada a produção da cultura. Como o comportamento dessas variáveis analisadas são influenciados por interações entre taxa fotossintética, nitrogênio e potássio, mesmo com o pequeno aumento da salinidade, o aumento da concentração máxima de potássio não influenciou na concentração mínima de nitrogênio, não interferindo nas variáveis entre os tratamentos analisados. Os tratamentos que continham as maiores doses de N e K na composição não garantiram aumentos dos acúmulos de fitomassa seca na parte aérea ao longo do ciclo do meloeiro. As doses aplicadas não foram suficientes para promover resposta aos 39 DAS, sendo observada uma variação de 10,406 g a 12,451 g e média geral igual a 11,490 g; variação de 13,933 g a 17,439 g e média geral de 15,505 g; e variação de 24,339 g a 29,890 g e média geral de 26,995 g, respectivamente.

Silva Júnior (2008) estudando melão tipo cantaloupe em dois tipos de solo, verificou resultado significativo para a matéria seca total (MSC + MSF) com o efeito das concentrações de 155 mg L<sup>-1</sup> para nitrogênio e 468 mg L<sup>-1</sup> de potássio em ocorrência simultânea, que resultou em aproximadamente 13 grama de matéria seca acumulada em cada planta, situação não observada nesta pesquisa. No entanto, para essas variáveis, é possível aumentar a massa

seca da parte aérea com o aumento das concentrações de nitrogênio e potássio na solução do solo.

Tabela 7 - Massa seca do caule (MSC), massa seca da folha (MSF) e massa seca vegetal (MSV) do meloeiro aos 39 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
-----MSC-----					
0	10,963		11,639		10,406
0,3		11,473		12,004	
3,3	10,862		11,728		12,197
6,3		11,391		12,451	
9,3	11,209		11,512		11,538
MSC: média = 11,490 g; F = 0,28 <sup>ns</sup>					
-----MSF-----					
0	14,901		14,334		13,933
0,3		16,313		15,477	
3,3	14,377		15,486		17,248
6,3		16,485		17,439	
9,3	14,454		15,807		15,313
MSF: média = 15,505 g; F = 1,03 <sup>ns</sup>					
-----MSV-----					
0	25,864		25,973		24,339
0,3		27,786		27,481	
3,3	25,239		27,215		29,445
6,3		27,876		29,890	
9,3	25,663		27,319		26,850
MSV: média = 26,995 g; F = 0,90 <sup>ns</sup>					

(ns): não significativo

#### 4.2. Variáveis de produção

O número de flores fertilizadas (NFFERT), Tabela 8, também não apresentou significância entre os tratamentos até a fase do florescimento/pegamento. No entanto, a deficiência de nitrogênio no meloeiro diminui o número de flores, além de causar danos no metabolismo no momento de crescimento da planta. O potássio pode afetar o rendimento do melão, visto que seu excesso pode causar a maturação prematura, o que não foi o caso desse experimento.

As diferentes doses de nutrientes aplicadas não foram suficientes para promover resposta a variável número de flores fertilizadas, sendo observada uma variação de 2,43 a 3 flores e média geral igual a 2,72 flores.

Tabela 8 - Número de flores fertilizadas (NFFERT) aos 39 DAS em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- NFFERT -----				
0	2,54		2,58		2,43
0,3		2,92		2,64	
3,3	2,67		3,00		2,92
6,3		2,75		2,58	
9,3	2,58		2,75		3,00
NFFERT: média = 2,72 flores; F = 0,64 <sup>ns</sup>					

(ns): não significativo

A variável peso de frutos total por planta (PFT) não apresentou resposta significativa entre os tratamentos que não foram influenciados pelas doses aplicadas (Tabela 9). As combinações de doses de N e K aplicadas não foram suficientes para diferenciar a produção de frutos do tratamento testemunha N1K1. O peso médio total de frutos atingido nesse experimento foi de 20,83 t ha<sup>-1</sup>.

Queiroga (2009), que testou o efeito de diferentes doses de nitrogênio na produção e qualidade do melão Gália em campo, obteve os maiores valores de produção total de 48.811,62 kg ha<sup>-1</sup> na dose de 395 kg ha<sup>-1</sup> de uréia no campo, valor médio duas vezes maior do que a produtividade obtida nesse experimento em estufa.

Andriolo et al. (2005) estimaram que as concentrações de nitrato e potássio de 273 e 351 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente, resultaram em produção máxima de aproximadamente 1,997 kg planta<sup>-1</sup> para o meloeiro cantaloupe híbrido Torreón cultivado em substrato comercial com dois frutos por planta. Portanto, esses valores não corroboram com os dados desse experimento, que se mostraram inferiores.

Na variável peso de frutos total por planta, foi observada uma variação de 1,02 kg a 1,47 kg e média geral igual a 1,25 kg planta<sup>-1</sup>.

A produção total obtida neste trabalho foi semelhante as obtidas no trabalho de Maruyama et al. (2000), que foram de 1,18 kg planta<sup>-1</sup>.

A variável peso médio dos frutos (PMF) não teve variação significativa com os tratamentos, como pode ser visto na Tabela 9. As doses de nitrogênio e potássio aplicadas não influenciaram a massa média dos frutos. O rendimento de peso médio dos frutos depende da variação da quantidade de nitrogênio fornecida à planta. Logo, aumentando-se a dose de nitrogênio a um nível considerado, até determinado nível, poderia ter ocorrido um aumento na massa média e no tamanho dos frutos.

Sousa (2005) constatou que variações de peso médio de frutos entre as doses de potássio só foram verificadas quando combinadas com 100 e 220 kg ha<sup>-1</sup> de N; Logo, com a aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N se constatou que o peso médio de frutos aumentou com a elevação das doses de potássio, que não foi o caso desse experimento, que utilizou-se a dose máxima de N de 9,3 g vaso<sup>-1</sup>.

Queiroga et al. (2011) avaliando o efeito de doses de nitrogênio sob a produtividade total do melão tipo cantaloupe híbrido Paraná, verificou que o maior valor de massa média do fruto foi de 1,340 kg, correspondente a maior dose de nitrogênio de 177,8 kg ha<sup>-1</sup>, resultados não condizentes com os obtidos nesse trabalho.

A variável peso médio dos frutos, mostrou uma variação média de 471,02 g a 575,69 g e média geral igual a 531,77 g.

Verificou-se que a variável peso de frutos comercial (PFC) não apresentou regressão significativa. Quando se compara os valores dos pesos de frutos comerciais dos diferentes tratamentos e suas diferentes doses aplicadas, as maiores doses não alterou o peso do fruto comercial (Tabela 9). Pode-se dizer então que a combinação das doses de N e K aplicadas ao longo do ciclo da cultura não foi suficiente para promover resposta as variáveis PFT, PMF e PFC. No entanto, as doses aplicadas não influenciou o peso de frutos comercial, sendo observada uma variação de 0,55 kg a 1,00 kg e média geral foi 0,88 kg.

Queiroga et al. (2007) alcançou uma produção de frutos comerciais de 1,312 kg planta<sup>-1</sup> para o melão do grupo Cantalupensis com aplicação de 309,7 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, relatando o benefício do nitrogênio no peso médio de frutos do meloeiro. Esse resultado apresentou melhor resposta aos valores obtidos nesse experimento, mas comparando-se as doses de N aplicadas, esse experimento apresentou a melhor resposta com a dose máxima de N aplicada de 9,3 g vaso<sup>-1</sup>.

Purquério et al. (2003), em estudo sobre o efeito da concentração de nitrogênio na solução nutritiva e do número de frutos por planta sobre a produção do meloeiro, verificaram que o fator número de frutos por planta influenciou, significativamente, a produção comercial por planta.

No entanto, o peso de fruto comercial obtido nesse experimento se enquadrou na faixa de frutos comerciais, obtendo peso médio superior a 0,550 kg, de acordo com Filgueiras et al. (2000).

Tabela 9 - Peso de frutos total (PFT), Peso médio de frutos (PMF) e Peso de frutos comercial (PFC) do meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
----- PFT -----					
0	1,45		1,24		1,34
0,3		1,43		1,18	
3,3	1,02		1,47		1,20
6,3		1,22		1,04	
9,3	1,20		1,26		1,25
PFT: média = 1,25 kg; F = 0,61 <sup>ns</sup>					
----- PMF -----					
0	529,21		510,33		555,50
0,3		540,10		572,14	
3,3	575,69		548,70		499,06
6,3		471,02		491,07	
9,3	549,93		558,50		511,79
PMF: média = 531,77 g; F = 0,22 <sup>ns</sup>					
----- PFC -----					
0	1,00		0,95		0,96
0,3		0,90		0,95	
3,3	0,78		0,98		1,14
6,3		0,69		0,55	
9,3	1,00		0,93		0,67
PFC: média = 0,88 kg/planta; F = 0,53 <sup>ns</sup>					

(ns): não significativo

Os efeitos das doses de nitrogênio e potássio aplicadas em relação a espessura da polpa (EP) dos frutos apresentou significância de 5% de probabilidade para essa variável, como pode ser visto na Tabela 10. O maior valor de EP ocorreu para o tratamento testemunha, ou seja, N1K1. O efeito para os dois fatores foi linear, e observou-se uma interação linear onde a função assumiu um valor máximo de 27,47 mm para a combinação da adição 0 g vaso<sup>-1</sup> de N em fertirrigação e 0 g vaso<sup>-1</sup> de K na solução do solo, o que indica que a fertilidade natural do solo atingiu os melhores resultados para essa variável. A variável espessura de polpa mostrou uma variação de 23,40 mm a 28,86 mm, diminuindo com o aumento da dose de N e K aplicada.

Quanto maior a espessura da polpa melhor será a resistência do produto ao transporte e durabilidade pós-colheita do produto. A maior espessura da polpa é desejável, pois aumenta o peso e a parte comestível, melhorando a qualidade do fruto. Os melões do tipo *cantaloupensis* possuem espessura de polpa de aproximadamente 2,5 cm (VILELA, 2010).

Queiroga et al. (2007) encontrou resposta linear na espessura da polpa para o melões do grupo *Cantalupensis* com o aumento crescente na dose de nitrogênio em casa de vegetação, passando de 33,69 para 39,63 mm, valores superiores aos encontrados nesse trabalho.

Coelho et al. (2003), também observaram aumento da espessura da polpa e cavidade do fruto com incremento da dose de N aplicado, atingindo 3,09 e 6,06 cm com a dose de 312 kg ha<sup>-1</sup> N.

Folegatti et al. (2004) observaram que o potássio influencia nas medidas da espessura da polpa do meloeiro, onde a espessura da polpa aumenta com os valores de doses intermediários de 6 ou 12 g planta<sup>-1</sup>.

Tabela 10 - Espessura de polpa (mm) dos frutos do meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	-----EP-----				
0	27,40		26,43		27,05
0,3		27,23		28,25	
3,3	28,86		28,23		26,38
6,3		24,55		23,40	
9,3	26,10		25,73		24,58
Regressão				F	R <sup>2</sup>
EP = 27,5 - 0,0065K - 0,181N - 6,96.10 <sup>-04</sup> NK				3,07*	0,515

(\*): Significativo a 5% de probabilidade

Foi observada a existência de uma regressão significativa de 5% de probabilidade para a variável cavidade interna transversal e cavidade interna longitudinal (CIT/CIL) com as doses aplicadas (Tabela 11). Os frutos do meloeiro em cultivo sob efeito da fertirrigação aplicada apresentou efeito linear para os dois fatores, mas houve efeito de interação onde a função assumiu um valor máximo da CIT/CIL de 0,69 cm para a combinação da adição de 0 g vaso<sup>-1</sup> de nitrogênio e 24,35 g vaso<sup>-1</sup> de manutenção para o K na solução do solo para o tratamento N1K5. Essas doses indicam a necessidade de doses maiores para melhor definir a resposta quanto as circunferências do melão utilizado nesse estudo.

A fertirrigação com nitrogênio promoveu aumento na razão entre cavidade interna transversal e longitudinal dos frutos. A variável cavidade interna mostrou uma variação média de 0,62 cm a 0,73 cm e média geral de 0,67 cm. A equação ajustada representa 37% da variabilidade dos dados, mas apresenta baixa representatividade da estimativa dos dados. A equação ajustada representa efeitos lineares isolados e de interação de N e K. O ponto máximo estimado para esta variável foi de 0,69 cm, sendo observada com a dose 0 g vaso<sup>-1</sup> para as doses de nitrogênio e 24,35 g vaso<sup>-1</sup> para as doses de potássio aplicadas, referente ao tratamento N1K5.



Purqueiro e Cecílio Filho (2005) verificaram que o aumento da concentração de nitrogênio na solução nutritiva promoveu reduções nos diâmetros longitudinal e transversal dos frutos para o híbrido Bônus n°2.

E no trabalho de Fernandes e Grassi Filho (2003) com melão rendilhado, não foram constatados efeitos das doses de nitrogênio e potássio sobre o diâmetro longitudinal e transversal dos frutos, no entanto, as doses utilizadas pelos autores (60 e 90 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e 40, 70, 100 e 130 kg ha<sup>-1</sup> de potássio) talvez não atenderam as necessidades da cultura.

Tabela 11 – Razão cavidade interna dos frutos de meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- CIT/CIL -----				
0	0,64		0,63		0,67
0,3		0,63		0,72	
3,3	0,67		0,62		0,68
6,3		0,67		0,70	
9,3	0,66		0,73		0,63
Regressão			F	R <sup>2</sup>	
CI = 0,624 + 2,61K + 6,82N - 3,77.10 <sup>-05</sup> NK			3,06*	0,367	

(\*): Significativo a 5% de probabilidade

Para a variável espessura da casca (EC) foi observada a existência de uma regressão significativa de 10% de probabilidade para o tratamento N1K1(Tabela 12). Logo, as doses pré-estabelecidas de nitrogênio e potássio que foram aplicadas não foram suficientes para mostrar respostas ao meloeiro.

A equação ajustada representa 87% da variabilidade dos dados, o que indica uma boa representatividade da estimativa dos dados. A equação apresenta efeitos lineares, quadráticos e de interação das doses de N e K. Porém, devido as interações, a função assumiu um valor máximo de 1,51 mm para a EC com a combinação das doses 0 g vaso<sup>-1</sup> de nitrogênio e potássio em fertirrigação, referente ao tratamento N1K1 do solo com fertilidade natural.

A variável espessura de casca mostrou uma variação de 1,17 mm a 1,49 mm e média geral igual a 1,28 mm de espessura de casca.

Vidal Neto et al. (2010) analisando híbridos experimentais de melão Tupã, do programa de melhoramento genético da Embrapa, observaram variação para espessura de casca de 57,2 a 78,0 mm, valores superiores do que os encontrados nesse experimento.

Segundo Queiroga et al. (2013), a espessura da casca é um parâmetro considerado importante para determinar a qualidade do melão, uma vez que o percentual de aproveitamento do fruto decorre da maior relação espessura de polpa/casca.

Tabela 12 – Espessura da casca (EC) dos frutos de meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- ECT/ECL -----				
0	1,49		1,27		1,22
0,3		1,48		1,28	
3,3	1,28		1,24		1,37
6,3		1,25		1,21	
9,3	1,17		1,22		1,18
Regressão				F	R <sup>2</sup>
EC = 1,513 - 0,261K + 6,17.10 <sup>-4</sup> K <sup>2</sup> - 0,08N + 7,66.10 <sup>-04</sup> NK - 8,37.10 <sup>-05</sup> NK <sup>2</sup> + 5,65.10 <sup>-03</sup> N <sup>2</sup> - 4,70.10 <sup>-04</sup> N <sup>2</sup> K				2,13 <sup>#</sup>	0,867

(#): Significativo a 10% de probabilidade

Para a variável firmeza de polpa (FP), não foi observado efeito significativo dos tratamentos estudados (Tabela 13). A firmeza é uma característica importante para o fruto do melão, pois com o amadurecimento dos frutos ocorre a diminuição da mesma, deixando-os mais susceptíveis a danos mecânicos. Esse amolecimento é atribuído à hidrólise de vários polissacarídeos estruturais, sendo as substâncias pécticas as principais.

Não foi observado efeito isolado ou da interação entre os dois nutrientes e as diferentes concentrações de nutrientes aplicados não influenciaram significativamente a variável firmeza de polpa, sendo observada uma variação de 9,05 N a 10,95 N e média geral igual a 9,73 N.

Vásquez (2003) encontrou valores de firmeza de polpa variando de 4,45 a 17,51 N. Logo, os valores obtidos nesse experimento ficaram dentro do intervalo de firmeza de polpa obtido por este autor.

Tabela 13 - Firmeza de polpa (FP) dos frutos de meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- FP -----				
0	9,10		9,59		10,95
0,3		10,27		9,93	
3,3	10,09		9,97		9,43
6,3		9,29		9,32	
9,3	9,05		10,04		9,52
FP: média = 9,73; F = 1,06 <sup>ns</sup>					
(ns): não significativo					

### 4.3. Variáveis de pós-colheita

Os valores médios de pH (Tabela 14) não apresentou diferença significativa entre o testemunha e os demais tratamentos analisados, no entanto, não se ajustou a nenhum modelo de regressão. As diferentes doses de N e K aplicadas não influenciaram o pH dos tratamentos, sendo observada uma variação de 6,53 a 6,90, apresentando média geral igual a 6,61.

Coelho et al. (2003) obtiveram, para melão rendilhado, pH médio de 6,83, valores próximos dos obtidos nesse experimento.

Segundo Chitarra e Chitarra (2005) o pH é um dos parâmetros para se medir a acidez das frutas e dos alimentos, sendo este o indicador do tipo de tratamento necessário para se conservar os alimentos. O pH é inversamente proporcional a acidez, aumentando-o decresce a acidez e o avanço na maturação dos frutos.

Tabela 14 – Potencial Hidrogeniônico dos frutos do meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- pH -----				
0	6,63		6,63		6,55
0,3		6,53		6,60	
3,3	6,62		6,65		6,53
6,3		6,58		6,60	
9,3	6,60		6,58		6,90
pH: média = 6,83; F = 0,85 <sup>ns</sup>					
(ns): não significativo					

A variável sólidos solúveis totais (Brix) não foi influenciado pelas concentrações de nitrogênio e potássio, e também não apresentou regressão significativa. As diferentes doses de nutrientes não mostraram resultados significativos para o Brix, sendo observada na Tabela 15 uma variação de 10,26° a 12,10° BRIX e média geral igual a 11,09° BRIX. Para as doses aplicadas não houve efeito isolado nem de interação das doses. Os resultados corroboram com os dados obtidos por Aroucha et al. (2009), que observaram valores iniciais num intervalo de 10,95 a 12,28° Brix para melões do tipo Gália. Independente do tratamento, os frutos apresentaram boa qualidade para a comercialização, verificada pelo teor de sólidos solúveis.

Monteiro (2007) encontrou teor de sólidos solúveis totais na faixa de 11,36 a 12,03 Brix, resultados semelhantes aos encontrados nesse experimento e valores acima de 9 °Brix, que é o mínimo estabelecido pelas normas internacionais (SILVA et al., 2008).

Já Purqueiro & Cecílio Filho (2005) observaram que a concentração de N na solução nutritiva não alterou significativamente o teor de SST, e que o efeito benéfico do N sobre esta característica é mais indireto do que direto devido ao efeito do N sobre área foliar da planta.

Tabela 15 – Sólidos solúveis em frutos do meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- BRIX -----				
0	11,40		10,45		10,95
0,3		10,98		11,28	
3,3	10,26		11,08		10,58
6,3		11,78		11,10	
9,3	12,10		11,45		10,83
BRIX: média = 11,09; F = 0,64 <sup>ns</sup>					
(ns): não significativo					

Verifica-se na Tabela 16 que não houve regressão significativa para a acidez titulável (AT) em função das doses de macronutrientes aplicadas. As doses aplicadas de nitrogênio e potássio não apresentaram efeitos isolados suficientes para provocar mudanças entre os tratamentos avaliados. As diferentes concentrações de nutrientes não mostraram resultados significativos para a acidez, sendo observada uma variação de 0,08% a 0,09% e média geral igual a 0,08%.

As médias de acidez titulável total encontradas no presente ensaio se mantiveram dentro do intervalo proposto por Rizzo (1999), que trabalhando em solo com adubação nitrogenada de 30 kg ha<sup>-1</sup>, encontrou valores de acidez total titulável para o melão ‘Bônus no 2’ de 0,094 g de ácido cítrico 100 ml<sup>-1</sup>.

Tabela 16 - Acidez dos frutos de meloeiro em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- AT -----				
0	0,08		0,08		0,08
0,3		0,08		0,08	
3,3	0,08		0,08		0,09
6,3		0,09		0,09	
9,3	0,08		0,09		0,09
AT: média = 0,08%; F = 1,03 <sup>ns</sup>					
(ns): não significativo					

#### 4.4. Variáveis da fertilidade do solo na metade e final do ciclo

A variável pH do solo para as coletas da metade (SLpH1) e final do ciclo (SLpH2) (Tabela 17) não apresentou efeito significativo para os tratamentos estudados. O pH do solo, em todos os tratamentos, tanto da coleta da metade e do final do ciclo, teve tendência a permanecer constante, o que provavelmente não afetou a disponibilidade de nutrientes para o meloeiro.

Em relação à reação do solo é comum o pH variar no decorrer do ciclo em função da alcalinidade da água de irrigação utilizada que normalmente está associada à concentração de bicarbonatos (DIAS et al., 2004; PAIVA et al., 2004)

As diferentes concentrações de nutrientes aplicados não influenciaram significativamente as variáveis SLpH1 e SLpH2, sendo observada uma variação de 7,96 a 8,08 dS m e média geral igual a 8,02; e variação de 8,53 a 8,70 e média geral igual a 8,62, na metade e no final do ciclo, respectivamente.

Tabela 17 - Valores médios do pH do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- SLpH1 -----				
0	7,96		8,02		8,03
0,3		7,99		7,98	
3,3	8,01		8,05		8,07
6,3		8,00		8,05	
9,3	8,05		8,02		8,08
SLpH1: média = 8,02; F = 0,80 <sup>ns</sup>					
	SLpH2				
0	8,68		8,63		8,69
0,3		8,62		8,63	
3,3	8,53		8,66		8,70
6,3		8,58		8,66	
9,3	8,54		8,56		8,61
SLpH2: média = 8,62; F = 0,38 <sup>ns</sup>					
(ns): não significativo					

Os dados da Tabela 18 referem-se a condutividade elétrica da primeira coleta SLCE1 e segunda coleta de solo SLCE2. Pode-se observar que não houve modelo de regressão significativa para as doses de N e K estudadas. Os valores das CE nas duas coletas variou em média de 0,17 para 0,15 dS m<sup>-1</sup>, havendo uma redução de 0,02 dS m<sup>-1</sup> mesmo com todas as aplicações de solução nutritiva. Não houve aumento do potencial osmótico do solo, apesar de estar abaixo do extraído pelas plantas e da lixiviação feita pela lâmina de lixiviação.

Segundo Souza et al. (2005) o aumento da CE reduz os teores de fósforo, nitrogênio, cálcio e magnésio nas folhas, raízes e frutos de berinjela cultivada em estufa, então verifica-se

que a CE influencia o estado nutricional da planta sob estresse salino, sendo um efeito negativo para as mesmas.

As diferentes doses de nutrientes aplicados não influenciaram significativamente as variáveis SLCE1 e SLCE2, sendo observada uma variação de 0,13 a 0,24 dS m<sup>-1</sup> e média geral igual a 0,17 dS m<sup>-1</sup>; e variação de 0,12 a 0,21 dS m<sup>-1</sup> e média geral igual a 0,15 dS m<sup>-1</sup>, aos 39 DAS e 89 DAS, respectivamente. Logo, a salinidade obtidas nas duas coletas não afetou o rendimento das plantas do meloeiro.

Tabela 18 - Valores médios da condutividade elétrica do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
----- SLCE -----					
0	0,16		0,16		0,14
0,3		0,13		0,24	
3,3	0,14		0,16		0,15
6,3		0,17		0,16	
9,3	0,15		0,20		0,19
SLCE1: média = 0,17; F = 0,68 <sup>ns</sup>					
----- SLCE2 -----					
0	0,14		0,13		0,14
0,3		0,15		0,14	
3,3	0,17		0,15		0,2
6,3		0,12		0,14	
9,3	0,14		0,14		0,21
SLCE2: média = 0,15; F = 1,16 <sup>ns</sup>					
(ns): não significativo					

A variável SLPST não apresentou resultado significativo. As doses aplicadas nos diferentes tratamentos não foram suficientes para aumentar a PST do solo analisado. O aumento nos teores das doses aplicadas não diferenciou os resultados para a variável PST, sendo observada uma variação de 9,11 a 11,33 e média geral igual a 10,09 (Tabela 19).

Tabela 19 - Valores médios da porcentagem de sódio trocável do solo aos 39 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
----- SLPST -----					
0	10,42		9,21		9,78
0,3		9,11		11,24	
3,3	10,04		10,78		10,39
6,3		9,44		9,81	
9,3	10,34		11,33		9,23
SLPST: média = 10,09; F = 0,13 <sup>ns</sup>					
(ns): não significativo					

A tabela (Tabela 20) refere-se a fertilidade do solo da primeira SLN1 e da segunda coleta SLN2. Pode-se observar que os resultados obtidos para o nitrogênio no solo não foi significativo, podendo está associado a falta de matéria orgânica no solo utilizado. Porém, podemos observar na tabela 20 que houve uma pequena redução nos teores de nitrogênio da coleta do solo inicial ( $0,77 \text{ g kg}^{-1}$ ) e das médias da primeira e segunda coletas realizadas durante o experimento, onde o nitrogênio do solo diminuiu em função das doses crescentes de N aplicadas nos tratamentos, mas essa redução não foi suficiente para causar modificações entre os tratamentos. Essa redução está associada a marcha de absorção da cultura durante o ciclo e que as doses aplicadas aos tratamentos não foram suficientes para atingir o desenvolvimento ideal quando comparado com o tratamento testemunha.

As diferentes concentrações de nutrientes aplicados na fertirrigação não influenciaram significativamente os teores de N das variáveis SLN1 e SLN2, sendo observada uma variação de  $0,25$  a  $0,56 \text{ g kg}^{-1}$  e média geral igual a  $0,42 \text{ g kg}^{-1}$ ; e variação de  $0,22$  a  $0,35 \text{ g kg}^{-1}$  e média geral igual a  $0,26 \text{ g kg}^{-1}$ , respectivamente.

Tabela 20 - Valores médios do nitrogênio do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
-----SLN1-----					
0	0,49		0,39		0,53
0,3		0,37		0,56	
3,3	0,25		0,44		0,42
6,3		0,42		0,40	
9,3	0,44		0,37		0,37
SLN1: média = 0,42; F = 0,31 <sup>ns</sup>					
-----SLN2-----					
0	0,32		0,28		0,32
0,3		0,21		0,28	
3,3	0,22		0,25		0,25
6,3		0,25		0,28	
9,3	0,25		0,35		0,21
SLN2: média = 0,26; F = 1,16 <sup>ns</sup>					

(ns): não significativo

A tabela a seguir (Tabela 21), refere-se a fertilidade para os teores de fósforo do solo da primeira SLP1 e da segunda coleta SLP2, respectivamente. Pode-se observar a variável (SLP1) que os resultados obtidos para o fósforo na primeira coleta não apresentou regressão significativa. A concentração de P na primeira coleta permaneceu constante, visto que o fósforo é pouco móvel e houve pouca interação até os 39 DAS no solo. Não foi aplicado fósforo na fertirrigação e, sim, feita uma adubação de fundação para todos os tratamentos.

As diferentes concentrações de nutrientes aplicados não influenciaram significativamente a variável SLP1, sendo observada uma variação de 3,08 g vaso<sup>-1</sup> a 12,66 g vaso<sup>-1</sup> e média geral igual a 6,92 g vaso<sup>-1</sup>.

O fósforo é o nutriente exigido em menor proporção pelos vegetais, porém, é o nutriente aplicado em maiores quantidades nas adubações realizadas no Brasil (SILVA et al., 2010).

No entanto, para segunda coleta, houve regressão significativa para o fósforo a uma significância de 10% de probabilidade com as doses aplicadas. O efeito para os dois fatores foi linear, mas devido as interações linear e quadrática ocorrida a função de regressão assumiu um valor de ponto máximo de 10,53 g vaso<sup>-1</sup> no solo que se deu próximo ao tratamento N5K5 para a combinação da adição de 9,3 g vaso<sup>-1</sup> N em fertirrigação e 24,35 g vaso<sup>-1</sup> de manutenção para o K na solução do solo. A equação ajustada representa 65% da variabilidade dos dados, o que indica uma baixa representatividade da estimativa dos dados. Logo, a concentração de fósforo no solo aumentou com o aumento das doses pré-estabelecidas de nitrogênio e potássio aplicadas ao longo do ciclo da cultura.

Quando comparadas os dados da Tabela 21, verifica-se uma redução do P que pode está associada a lixiviação/percolação desse nutriente com o aumento da fertirrigação aplicada.

Segundo Souza et al. (2006), o fósforo é muito reativo com a matriz coloidal do solo, e a fertirrigação favorece sua movimentação no perfil, provavelmente em consequência da aplicação concentrada de P, em área localizada, fazendo com que os sítios de absorção fiquem saturados mais rapidamente.

Tabela 21 - Valores médios do fósforo do solo aos 39 (SLP1) e 89 (SLP2) dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	-----SLP1-----				
0	8,17		8,22		8,74
0,3		5,21		12,66	
3,3	9,60		6,08		8,23
6,3		4,04		6,66	
9,3	4,63		4,64		3,08
SLP1: média = 6,92; F = 0,59 <sup>ns</sup>					
	-----SLP1-----				
0	7,00		5,00		11,84
0,3		8,58		7,48	
3,3	6,30		6,51		3,92
6,3		6,62		6,22	
9,3	4,66		5,59		10,88
Regressão				F	R <sup>2</sup>



$\text{SLP2} = 6,246 + 0,154\text{K} + 0,459\text{N} - 0,012\text{NK} - 0,074\text{N}^2 + 0,014\text{N}^2\text{K}$	2,34 <sup>#</sup>	0,657
(ns): não significativo (#) significativo a 10% de probabilidade		

Para a variável potássio SLK1 na primeira e segunda coleta SLK2 (Tabela 22), ambas apresentaram regressão significativa com as doses de N e K aplicadas. Os dados da tabela 22 refere-se a concentração de K (SLK1) da primeira coleta e apresentou significância de 1% de probabilidade. Os valores de potássio no solo permaneceram praticamente inalterados até os 39 DAS, sendo observada uma variação média de 28,13 a 80,44 g vaso<sup>-1</sup> com valor médio geral de 53,31 g vaso<sup>-1</sup>. A fertilidade natural do solo coletado continha 31,5 g kg<sup>-1</sup>, apresentando um aumento. A equação ajustada representa 96% da variabilidade dos dados, o que indica uma boa representatividade da estimativa dos dados. Os valores foram crescentes com o incremento das doses de K aplicadas e não houve redução até a metade do ciclo.

O efeito para os dois fatores de N e K foi quadrático, no entanto, devido os efeitos lineares e interações quadráticas ocorridas, a função assumiu um valor de ponto máximo de 7,72 g vaso<sup>-1</sup> para o incremento das doses de 0 mg vaso<sup>-1</sup> de N em fertirrigação e 22,63 g vaso<sup>-1</sup> de manutenção para o K na solução do solo, referente ao tratamento N1K5.

Segundo Oliveira et al. (2001), a disponibilidade de K<sup>+</sup> no solo e sua absorção pelas plantas parecem estar relacionadas à disponibilidade dos cátions divalentes, Ca<sup>+2</sup> e Mg<sup>+2</sup>, dominantes do complexo de troca. Ainda assim, a absorção do K<sup>+</sup> pelas plantas é favorecida em comparação com outras espécies catiônicas, sendo, dentre os cátions macronutrientes, o que geralmente se apresenta em menor e maior concentração no solo e na planta, respectivamente.

Na tabela 22 observa-se a concentração de K (SLK2) da segunda coleta de solo e apresentou regressão significativa de 1% de probabilidade. O efeito para os dois fatores de N e K foi quadrático, no entanto, devido os efeitos lineares e interações quadráticas ocorridas, a função assumiu um valor de ponto máximo de 76,28 g vaso<sup>-1</sup> para o incremento das doses de 0 g vaso<sup>-1</sup> de N em fertirrigação e 24,35 g vaso<sup>-1</sup> de manutenção para o K na solução do solo, referente ao tratamento N1K5. A equação ajustada representa 96% da variabilidade dos dados, o que indica uma boa representatividade da estimativa dos dados. Logo, os valores de potássio permaneceram praticamente inalterados até o final do ciclo, sendo observada uma variação de 32,37 a 77,17 g vaso<sup>-1</sup> com valor médio geral de 48,67 g vaso<sup>-1</sup>.

Comparando os valores de K do solo coletado na metade e final do ciclo, podemos verificar que não houve uma pequena redução nos teores de K da primeira para segunda

coleta. No entanto, o potássio foi o nutriente mais requerido na fase de frutificação, mostrando que esse nutriente assumiu grande importância no rendimento da cultura .

Segundo Grangeiro et al (2005), a diminuição nos teores de  $K^+$  do solo nos últimos 10 dias do ciclo da cultura se deve ao período de maior crescimento dos frutos, e estes são os principais drenos de potássio, de vez que esse elemento é o mais absorvido pelos frutos. Fato não observado nesse experimento.

Tabela 22 - Valores médios do potássio do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				R <sup>2</sup>
	0	3,7	10,6	17,5	
-----SLK1-----					
0	28,13		56,39		75,06
0,3		47,81		80,44	
3,3	34,69		56,39		72,29
6,3		39,74		59,42	
9,3	30,40		47,81		64,47
Regressão				F	R <sup>2</sup>
SLK1 = 29,167 + 4,25K - 0,094K <sup>2</sup> + 1,05N - 4,9.10 <sup>-03</sup> NK + 0,0157NK <sup>2</sup> - 0,096N <sup>2</sup> + 0,0241N <sup>2</sup> K - 7,86.10 <sup>-04</sup> N <sup>2</sup> K <sup>2</sup>				13,68**	0,967
-----SLK2-----					
0	36,29		49,57		77,17
0,3		37,06		55,96	
3,3	44,41		62,60		61,10
6,3		40,46		54,17	
9,3	32,97		48,55		32,37
Regressão				F	R <sup>2</sup>
SLK2 = 36,254 + 0,522K + 0,046K <sup>2</sup> - 1,07N + 0,114NK - 0,053NK <sup>2</sup> + 0,071N <sup>2</sup> - 0,099N <sup>2</sup> K + 3,97.10 <sup>-03</sup> N <sup>2</sup> K <sup>2</sup>				3,14**	0,962

(\*\*) significativo a 1% de probabilidade

O sódio na primeira coleta de solo (SLNa1) não apresentou regressão significativa. Porém, na segunda coleta (SLNa2), houve regressão significativa a 5% de probabilidade. A primeira parte da Tabela 23 (SLNa1) contém dados de sódio dos tratamentos da primeira coleta e mostra que os teores permaneceram constantes e não foi influenciado pelos tratamentos avaliados até os 39 DAS. Provavelmente a absorção de Na pelas plantas e lixiviação foram mínimas. As doses aplicadas não influenciaram a variável SLNa1, sendo observada uma variação de 55,17 a 70,91 g vaso<sup>-1</sup> e média geral igual a 61,04 g vaso<sup>-1</sup>.

Muito estudos voltados para a salinidade do solo mostram que, com o aumento da salinidade do solo causado pelo sódio, ocorre a diminuição da concentração de potássio na solução do solo, acarretando assim um desequilíbrio iônico, que pode prejudicar o crescimento vegetal.

Na Tabela 23, a segunda coleta de solo (SLNa2), mostra que o teor de sódio no solo apresentou efeito significativo de 5% de probabilidade. Houve efeito linear e de interação

para os dois fatores de N e K, entretanto devido a interação, a função representou um valor de ponto máximo de 69,13 g vaso<sup>-1</sup> para a combinação da dose de 0 g vaso<sup>-1</sup> de nitrogênio em fertirrigação e 24,35 g vaso<sup>-1</sup> de manutenção para o K na solução do solo, representado pelo tratamento N1K5. A equação ajustada representa 58% da variabilidade dos dados, o que indica uma boa representatividade da estimativa dos dados.

No entanto, quando comparado os dados da Tabela 23 referentes a primeira e segunda coleta, as doses máximas de N e K aplicadas foram suficientes para promover uma diferença pequena nos teores de Na nas duas coletas de solo. Provavelmente, a adubação de fundação e a aplicação da fertirrigação promoveu um incremento na quantidade de Na<sup>+</sup> no solo do final do ciclo, onde a substituição dos íons Na<sup>+</sup> pelo Ca<sup>+2</sup> e Mg<sup>+2</sup> contribuíram para o aumento dos teores de Na<sup>+</sup> do solo.

Tabela 23 - Valores médios do sódio do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- SLNa1 -----				
0	70,91		60,09		58,36
0,3		55,17		70,17	
3,3	57,48		64,27		61,07
6,3		55,17		57,63	
9,3	57,38		67,22		58,61
SLNa: média =61,04; F = 0,28 <sup>ns</sup>					
	----- SLNa2 -----				
0	74,74		60,40		70,21
0,3		60,15		56,37	
3,3	58,79		66,43		66,21
6,3		52,85		61,91	
9,3	56,88		51,09		28,03
Regressão				F	R <sup>2</sup>
SLNa2 = 63,930 + 0,214K - 0,738N - 0,0109NK				3,14*	0,582

(ns): não significativo;

(\*) significativo a 5% de probabilidade

O Cálcio na primeira coleta de solo (SLCa1) não apresentou regressão significativa. Porém, na segunda coleta (SLCa2), houve regressão significativa a 5% de probabilidade. Os teores de Ca<sup>+2</sup> trocável do solo variaram durante as épocas de coletas de amostras para os tratamentos. A concentração de Ca<sup>+2</sup> na primeira coleta (Tabela 24) permaneceu sem variação até os 39 DAS. As diferentes doses aplicadas não resultou efeito na variável SLCa1, sendo observada uma variação de 1,18 a 1,55 g vaso<sup>-1</sup> e média geral igual a 1,29 g vaso<sup>-1</sup>.

Portanto, esta análise mostrou que não houve diferença estatisticamente entre os tratamentos testemunha (sem Ca) e a calagem para a primeira coleta. No entanto, a aplicação

do gesso corretivo não foi eficiente para favorecer uma maior absorção de potássio pelo meloeiro.

A variável SLCa2, referente a segunda coleta de solo (Tabela 24), apresentou regressão significativa a 5%. O efeito para os dois fatores de N e K foi quadrático, no entanto, devido os efeitos isolados, lineares e de interações quadraticas ocorridas, a função assumiu um valor de ponto máximo de 1,83 g vaso<sup>-1</sup> para o incremento das maiores doses aplicadas de 9,32 g vaso<sup>-1</sup> de N em fertirrigação e 24,35 g vaso<sup>-1</sup> de manutenção para o K na solução do solo, referente ao tratamento N5K5 que sobressaiu dos demais tratamentos. A equação ajustada representa 93% da variabilidade dos dados, o que indica uma boa representatividade da estimativa dos dados.

A época da metade até o final do ciclo foi a de maior aplicação de lâminas de irrigação, visto que é a fase de desenvolvimento vegetativo, crescimento dos frutos e período de maior absorção de nutrientes pelo meloeiro. Comparando-se os valores da tabela 24 da metade e final do ciclo, nota-se que houve um aumento na quantidade de Ca<sup>+2</sup> do solo que pode está associado a água utilizada no experimento. Logo, não foi suficiente para causar efeito da salinidade no solo estudado.

Em cultivos do meloeiro em alguns solos de origem calcária do RN e CE, irrigados com água rica em Ca<sup>+2</sup> e com aplicações elevadas de K<sub>2</sub>O, observou-se deficiência de K<sup>+</sup> para a cultura, devido à inibição competitiva da absorção de K<sup>+</sup> pelos altos teores de Ca<sup>+2</sup> no solo (CRISÓSTOMO et al., 2002).

Tabela 24 - Valores médios do cálcio do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas do solo.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	37	106	175	244
----- SLCa1 -----					
0	1,38		1,48		1,23
0,3		1,35		1,18	
3,3	1,20		1,25		1,18
6,3		1,30		1,28	
9,3	1,18		1,30		1,55
SLCa1: média = 1,29; F = 0,67 <sup>ns</sup>					
----- SLCa2 -----					
0	1,68		1,63		1,35
0,3		1,78		1,60	
3,3	1,74		1,53		1,30
6,3		1,60		1,55	
9,3	1,75		1,63		1,83
Regressão				F	R <sup>2</sup>
SLCa2 = 1,707 + 0,073K - 8,93.10 <sup>-4</sup> K <sup>2</sup> + 2,46.10 <sup>-3</sup> N - 8,58.10 <sup>-4</sup> NK + 2,78.10 <sup>-4</sup> NK <sup>2</sup> + 7,59.10 <sup>-4</sup> N <sup>2</sup> + 6,0.10 <sup>-4</sup> N <sup>2</sup> K - 7,93.10 <sup>-6</sup> N <sup>2</sup> K <sup>2</sup>				2,36*	0,931

(ns): não significativo

(\*): significativo a 5% de probabilidade

Quanto a variável magnésio, pode-se observar que os resultados obtidos não foram significativos para ambas as coletas de solo. Os valores de Mg da primeira SLMg1 e segunda coleta SLMg2 (Tabela 25), pode-se verificar que o mesmo não interagiu com as doses aplicadas e permaneceu constante até o final do ciclo. No entanto, altas concentrações de  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{K}^{+}$  podem inibir a absorção de  $\text{Mg}^{+2}$  e diminuir sua translocação da raiz à parte aérea, causando sua deficiência. As diferentes concentrações de nutrientes aplicados não influenciaram significativamente os teores de Mg nas variáveis SLMg1 e SLMg2, sendo observada uma variação de 0,93 a 1,20 e média geral igual a 1,02; e média de 0,65 a 1,08 e média geral igual a 0,89, respectivamente.

Tabela 25 - Valores médios do magnésio do solo aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
----- SLMg1 -----					
0	1,20		0,98		1,00
0,3		0,93		1,05	
3,3	0,98		0,93		1,13
6,3		0,93		0,95	
9,3	0,93		1,18		1,13
SLMg1: média = 1,02; F = 0,79 <sup>ns</sup>					
----- SLMg2 -----					
0	1,08		0,80		1,08
0,3		0,95		0,88	
3,3	0,84		0,85		0,88
6,3		0,98		0,98	
9,3	0,68		0,65		1,00
SLMg2: média = 0,89; F = 1,29 <sup>ns</sup>					

(ns): não significativo

#### 4.5. Nutrição de plantas da metade (39 dias) e final do ciclo (89 dias)

A nutrição de plantas está totalmente relacionada a marcha de absorção das culturas. O nitrogênio, potássio e o fósforo são os nutrientes mais utilizados nas adubações e devem ser fornecidos de acordo com as exigências de cada cultura, fertilidade do solo, produção esperada, estágio de crescimento das plantas e condições climáticas (SOUZA, 2012).

O teor de nitrogênio acumulado na parte vegetativa aos 39 DAS (PLN1) (Tabela 26) apresentou modelo de regressão significativa a 1%. O crescimento do meloeiro para todos os tratamentos estudados, expresso pelo acúmulo de massa seca, foi lento até os 39 DAS mesmo com as doses aplicadas.

O efeito para os dois fatores de N e K foi quadrático, e houve interações dos componentes lineares e quadráticos desses fatores. A função assumiu um valor de ponto

máximo de 29,97 g kg<sup>-1</sup> para as doses aplicadas de 5,4 g vaso<sup>-1</sup> de N em fertirrigação e 12,3 g vaso<sup>-1</sup> de manutenção para o K próximo ao tratamento N3K3 que sobressaiu dos demais tratamentos. A equação ajustada representa 69% da variabilidade dos dados, o que indica uma boa representatividade da estimativa dos dados. O valor médio geral para essa variável foi 26,12 g kg<sup>-1</sup>.

Estudos realizados por Purquerio et al. (2003), estudando o cultivo de melão rendilhado em hidroponia, verificaram que o aumento na concentração de nitrogênio da solução nutritiva promoveu redução na produtividade comercial, sendo ainda observada redução do peso médio do fruto com elevação da disponibilidade do nutriente, que não foi o caso desse trabalho.

No entanto, Purquerio et al. (2003) com melão rendilhado (Híbrido Bônus 2) em casa de vegetação, em sistema hidropônico NFT (Nutrient Film Technique), avaliando a produção e nutrição do meloeiro sob diferentes concentrações de N (80, 140, 200, 300 e 400 mg L<sup>-1</sup>); não encontraram resposta significativa para o teor de nitrogênio no pecíolo e limbo foliar, em avaliação feita aos 58 dias após o transplante, obtendo no limbo foliar 41,0 g kg<sup>-1</sup>.

Comparando-se os valores das duas coletas de plantas (tabela 26) PLN1 com a PLN2 pode-se verificar que houve uma redução nos teores de nitrogênio até o final do ciclo, o que é o normal, devido a relação fonte-dreno exercida pela cultura. Essa alteração, acontecida com o ingresso da planta no processo reprodutivo, proporciona maior translocação de carboidratos e de outros compostos das folhas para os frutos, como decorrência da predominância da fase reprodutiva sobre a fase vegetativa (MARSCHNER, 1995).

Os valores de PLN2 no final do ciclo (Tabela 26), mesmo com as diferentes doses aplicadas, não apresentou resultado significativo no final do ciclo. Foi observada uma variação de 17,39 a 21,22 g vaso<sup>-1</sup> e média geral igual a 18,87 g vaso<sup>-1</sup>.

Trabalhando com meloeiro pele de sapo em condições de campo, Temóteo (2006) verificou que as doses de N e K não influenciaram o teor de potássio na parte vegetativa, apresentando média de 38,02 g kg<sup>-1</sup>, valores superiores aos encontrados nesse experimento.

Tabela 26 - Valores médios do nitrogênio acumulado na planta aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- PLN1 -----				
0	29,42		19,91		25,16
0,3		27,02		24,72	
3,3	23,80		30,95		24,06
6,3		27,67		24,94	
9,3	26,14		26,25		29,53
Regressão				F	R <sup>2</sup>
$PLN1 = 29,97 - 1,05K + 0,039K^2 - 2,34N + 8,5 \cdot 10^{-3}NK - 0,034NK^2 + 0,22N^2 - 0,082N^2K + 3,37 \cdot 10^{-3}N^2K^2$				2,91**	0,692
	----- PLN2 -----				
0	17,61		17,39		19,36
0,3		17,83		19,58	
3,3	17,68		19,14		19,03
6,3		19,58		21,22	
9,3	18,59		20,23		18,05
PLN2: média = 18,87; F = 0,82 <sup>ns</sup>					
(ns): não significativo					
(**) significativo a 1% de probabilidade					

Nesta pesquisa notou-se que, em relação a nutrição de plantas, as doses aplicadas não foram relevantes para modificar os teores de fósforo nas variáveis de crescimento da cultura, onde não se observou diferença significativa entre os tratamentos estudados. Não foi possível observar respostas nas variáveis PLP1 e PLP2 analisadas com a adubação de fundação fosfatada feita.

Observando-se as variáveis PLP1 e PLP2 (Tabela 27), pode-se verificar que os resultados não foram suficientes para obter resposta para o teor de P na primeira e segunda coleta. Isso pode estar associado a pouca mobilidade do fósforo no solo ou a sua lixiviação com o aumento da lâmina de irrigação.

Fernandes e Grassi Filho (2003), que trabalhando com doses de N e K em solo argiloso, em condições protegidas, encontraram valor médio para o teor de P de 2,6 g kg<sup>-1</sup>, não detectando diferença significativa entre os tratamentos. Esse valor médio corrobora com o valor médio encontrado na primeira coleta de solo.

Segundo Donagema et al. (2008) não é recomendada a aplicação do H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> via fertirrigação, em razão da sua baixa mobilidade no perfil do solo, o que restringiria sua absorção às raízes na camada mais superficial.

As diferentes doses aplicadas não influenciaram significativamente as variáveis fósforo na planta na primeira coleta (PLP1) e fósforo na planta na segunda coleta (PLP2), sendo observada uma variação de 2,14 a 2,88 g kg<sup>-1</sup> e média geral igual a 2,56 g kg<sup>-1</sup>; e variação de 0,49 a 0,80 g kg<sup>-1</sup> e média geral igual a 0,67 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente.

Tabela 27 - Valores médios do fósforo acumulado na planta aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- PLP1 -----				
0	2,50		2,18		2,88
0,3		2,68		2,62	
3,3	2,34		2,86		2,64
6,3		2,77		2,46	
9,3	2,34		2,14		2,81
PLP1: média = 2,56; F = 1,07 <sup>ns</sup>					
	----- PLP2 -----				
0	0,49		0,60		0,65
0,3		0,63		0,62	
3,3	0,80		1,06		0,65
6,3		0,60		0,64	
9,3	0,64		0,59		0,70
PLP2: média = 0,67; F = 1,15 <sup>ns</sup>					
(ns): não significativo					

Os teores de K aos 39 (PLK1) e 89 dias (PLK2) apresentou regressão significativa a 5% e 10 % de probabilidade, respectivamente, para as doses de N e K. A primeira coleta PLK1 (Tabela 28) refere-se a concentração de K acumulado na massa seca até a metade do ciclo. O efeito para os dois fatores N e K foi quadrático, no entanto, devido os efeitos lineares e interações quadráticas ocorridas, a função assumiu um valor de ponto máximo de 45,62 g vaso<sup>-1</sup> para o incremento das doses de 9,3 g vaso<sup>-1</sup> de N em fertirrigação e 24,35 g vaso<sup>-1</sup> de manutenção para o K na solução do solo, referente ao tratamento N5K5. A equação ajustada representa 92% da variabilidade dos dados, o que indica uma boa representatividade da estimativa dos dados. Os valores acumulados variaram de 25,25 a 45,99 g vaso<sup>-1</sup> com média geral de 38,08 g vaso<sup>-1</sup> de K acumulado.

Nesse experimento, as doses de potássio aplicadas renderam efeito positivo nas variáveis de produção EP, CI e EC. O incremento das doses contribuiu para melhorar essas variáveis, pois o nutriente potássio está relacionado com a qualidade dos frutos que decorre da maior relação espessura de polpa/casca. Logo, até os 39 DAS não houve redução significativas nos teores de K, visto que a cultura estava na fase de crescimento/desenvolvimento, não exigindo esse nutriente em excesso.

Quando comparado os dados da tabela 28, podemos verificar que houve uma pequena redução no acúmulo de potássio na massa seca das plantas da metade para as do final do ciclo. No entanto, o excesso desse nutriente pode causar desbalanço nos níveis de cálcio e magnésio.

Segundo Silva Júnior et al. (2006), quantitativamente, a sequência dos nutrientes extraídos pelo meloeiro “pele-de-sapo” são: K > Ca > N > P > Mg.



Sousa (2005) constatou que as variações de peso médio de frutos entre as doses de potássio só foram verificadas quando combinadas com 100 e 220 kg ha<sup>-1</sup> de N; no entanto, somente com a aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N se constatou que o peso médio de frutos aumentou com a elevação das doses de potássio, que não foi o caso desse experimento.

A segunda coleta PLK2 (Tabela 28) mostra que a concentração de K acumulado na massa seca até o final do ciclo do meloeiro apresentou resultado significativo a 1% de probabilidade. O efeito para os dois fatores N e K foi quadrático, no entanto, devido os efeitos lineares e interações quadráticas ocorridas, a função assumiu um valor de ponto máximo de 24,82 g vaso<sup>-1</sup> para o incremento das doses de 0 g vaso<sup>-1</sup> de N em fertirrigação e 24,35 g vaso<sup>-1</sup> de manutenção para o K na solução do solo, referente ao tratamento N1K5. A equação ajustada representa 94% da variabilidade dos dados, o que indica uma boa representatividade da estimativa dos dados. Os valores acumulados variaram de 15,05 a 23,35 com média geral de 20,85 de K acumulado. Logo, o pico do acúmulo de K na planta foi encontrado no tratamento N1K5, enquanto que o acúmulo de K manteve-se constante nos demais tratamentos.

Com a chegada da fase de florescimento/frutificação, houve um maior requerimento desse nutriente. O potássio é um nutriente que depende das concentrações de nitrogênio, onde o aumento de K causa redução na assimilação de N. Portanto, é necessário fazer a correlação adequada desses nutrientes de acordo com as necessidades nutricionais da cultura para se obter resultados satisfatórios.

Viana (2007) estudando os efeitos de três doses de potássio (40; 120 e 200 kg ha<sup>-1</sup>) na produtividade do meloeiro fertirrigado, observou que não houve interação significativa entre os tratamentos estudados, apresentando peso médio dos frutos igual a 1,120; 0,951 e 1,057 kg fruto<sup>-1</sup> respectivamente, valores próximos dos encontrados nessa pesquisa.

Tabela 28 - Valores médios do potássio acumulado na planta aos 39 e 89 dias após a semeadura em função das doses de nitrogênio (N) e potássio (K) aplicadas.

Dose N (g vaso <sup>-1</sup> )	Dose K (g vaso <sup>-1</sup> )				
	0	3,7	10,6	17,5	24,4
	----- PLK1 -----				
0	40,58		35,34		40,58
0,3		36,75		42,12	
3,3	32,93		40,90		44,03
6,3		31,29		40,11	
9,3	25,25		39,12		45,99
Regressão				F	R <sup>2</sup>
$\text{PLK1} = 39,39 - 0,36\text{N} + 0,019\text{K}^2 - 3,2\text{N} + 0,049\text{NK} - 0,0014\text{NK}^2 + 0,18\text{N}^2 - 0,031\text{N}^2\text{K} + 9,64 \cdot 10^{-4}\text{N}^2\text{K}^2$				4,21**	0,918
	----- PLK2 -----				
0	19,04		23,35		25,41
0,3		19,35		21,42	
3,3	17,58		21,17		22,54
6,3		17,17		22,98	
9,3	15,05		22,79		23,23
Regressão				F	R <sup>2</sup>
$\text{PLK2t} = 0,959 + 0,128\text{K} - 5,41 \cdot 10^{-3}\text{K}^2 - 0,42\text{N} + 2,93 \cdot 10^{-3}\text{NK} - 0,129\text{NK}^2 + 0,202\text{N}^2 + 0,145\text{N}^2\text{K} - 0,024\text{N}^2\text{K}^2$				8,89**	0,946

(\*\*) significativo a 1% de probabilidade

## 5. CONCLUSÕES

O acúmulo do N decresce com o aumento da concentração de K na solução.

O período de maior acúmulo dos nutrientes pela cultura foi entre o início do florescimento e o início da frutificação.

O tratamento testemunha N1K1 apresentou desenvolvimento ideal sem a aplicação das doses.

As características de qualidade dos frutos tiveram melhor desempenho, em sua maioria, na dose inicial de N e K, referente ao tratamento N1K1 (0 g vaso<sup>-1</sup> de N e 0 g vaso<sup>-1</sup> de K) ;

O K foi o nutriente mais absorvido pela planta apresentando os melhores resultados de desenvolvimento vegetativo na dose máxima desse nutriente (24,35 g vaso<sup>-1</sup>)

A fertirrigação aplicada interagiu com os nutrientes do solo facilitando o acúmulo de P, K, Ca e Na.

## 6. LITERATURA CITADA

- Anjos, J. B.; Lopes, P. R. C.; Faria, C. M. B.; Costa, N. D. C. Preparo e conservação do solo, calagem e plantio. In: Silva, H. R.; Costa, N. D. (Ed.). *Melão: produção e aspectos técnicos*. Brasília: Embrapa, cap. 7, p. 35-39. (Frutas do Brasil, 33), 2003
- Andriolo, J. L.; Duarte, T. S.; Ludke, L.; Skrebsky, E. C. Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo. *Horticultura Brasileira*, v. 17, n.3, p.215-19, 1999.
- Andriolo, J. L.; Luz, G. L.; Bortolotto, O. C.; Godoi, R. S. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro cultivado em substrato com três doses de solução nutritiva. *Ciência Rural*, v.35, p.781-787, 2005.
- Alvarez, V. H. Avaliação da fertilidade do solo: superfícies de resposta, modelos aproximativos para expressar a relação fator-resposta. 75p, Viçosa: UFV, 1994.
- Aroucha, E. M. M.; Nunes, G. H. DE S.; Sousa, A. E. D. DE; Fernandes, P. L. DE O.; Souza, M. S. DE. Qualidade e potencial pós-colheita de híbridos de melão. *Revista Ceres*. 56(2): 181-185, 2009.
- Bar-yousef, B. Fertilization under drip irrigation. In: Palgrave, D. A. (Ed.). *Fluid fertilizer: science and technology*. New York: Marcel Dekker, 1991. p. 285-329.
- Bhella, H.S.; Wilcox, G.E. Lime and nitrogen influence soil acidity, nutritional status, vegetative growth, and yield of muskmelon. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.114, n.4, p.606-610, 1989.
- Blanco, F. V. Tolerância do tomateiro à salinidade sob fertirrigação e calibração de medidores de íons específicos para determinação de nutrientes na solução do solo e na planta. Piracicaba, 115p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2004.
- Burgeño, H. **La fertirrigacion em cultivos hortícolas com acolchado plástico**. Culiacan: BURSAR, 1996. v.1, 45p.
- Burt, C. o'connor, K.; Ruehr, T. *Fertigation*. San Luis Obispo: California Polytechnic State University, 1995.295p. (Irrigation Training and Research Center)
- Carmo filho, F.; Oliveira, O.F. Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, Série B).
- Coelho, E. F.; Sousa, V. F.; Souza, V. A. B.; Melo, F. B. Efeito de níveis de N e K aplicados por gotejamento na cultura do meloeiro. *Ciências Agrotécnica*, Lavras, v. 25, n. 1, p. 23-30, 2001.
- Coelho, E. L.; Fontes, P. C. R.; Finger, F. L.; Cardoso, A. A. Qualidade do fruto de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio. *Bragantia*, Campinas, v.62, n.2, p.173-178, 2003.

Costa, C. P.; Pinto, C. A. B. P. Melhoramento do melão. In: Melhoramento de Hortaliças. Piracicaba: USP/ESALQ, 1997. p.161-165.

Chitarra, M. I. F.; Chitarra A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio. Lavras: ESALQ/FAEP, p. 785, 2005.

Crisóstomo, L. A.; Santos, A. A.; Raij, B. V.; Faria, C. M. B.; Silva, D. J.; Fernandes, F. A. M.; Santos, F. J. S.; Crisóstomo, J. R.; Freitas, J. A. D.; Holanda, J. S.; Cardoso, J. W.; Costa, N. D. Adubação, irrigação, híbridos e práticas para o meloeiro no Nordeste. Fortaleza: Embrapa, 2002. 22p.

Dias, N. DA S.; Medeiros, J. F. DE; Gheyi, H. R.; Silva, F. V. DA; Barros, A. D. D. Evolução da salinidade de um Argissolo sob cultivo de melão irrigado por gotejamento. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.8, p.240-246, 2004.

Dias, N. S. et al. Salinidade e manejo da fertirrigação em ambiente protegido. I: efeitos sobre o meloeiro. Irriga, Botucatu, v. 11, n. 2, p. 208-218, 2006.

Donagemma, G. K.; Ruiz, H. A.; Alvarez, V. H.; Ferreira, P. A.; Cantarutti, R. B.; Silva, A. G.; Figueiredo, G. C. Distribuição do amônio, nitrato, potássio e fósforo em colunas de latossolos fertirrigadas. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 32, p. 2493-2504, 2008.

D'albuquerque júnior, B.S. Efeito da aplicação de CO<sub>2</sub> na água de irrigação em diferentes fases fenológicas da cultura do melão (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*) cultivado em ambiente protegido. 2003. 65 p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

Embrapa. **Manual** de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa Informação Tecnológica. 2<sup>a</sup> ed. 2009.

Fernandes, A. L.; Grassi filho, H. Manejo da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do melão rendilhado (*Cucumis melo reticulatos* Naud). Irriga, Botucatu, v. 8, n. 3, p.178-190, set./dez. 2003.

Ferrari, C.C.; Rodrigues L.K.; Tonon R.V.; Hubinger, M.D. Cinética de transferência de massa de melão desidratado osmoticamente em soluções de sacarose e maltose. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.25, n.3, p. 564-570, 2005.

Filgueira, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.

Filgueiras, H.A.C. Colheita e manuseio pós-colheita. In: Filgueiras, H.A.C.; Menezes, J.B.; Alves, R.E. Melão pós-colheita: Brasília: Embrapa-Embrapa-spi/frutas do brasil, 2000, p.23-41. (frutas do brasil,10).

Filgueiras, H. A. C.; Menezes, J. B.; Alves, R. E.; Costa, F. V.; Pereira, L. S. E.; Gomes Júnior, G. Colheita e manuseio em pós colheita. In: Alves, R. E. (Org.) Melão: Pós-colheita. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia, 2000. cap.3, p.23-40.

Folegatti, M.V.; Vásquez, M.A.N.; Dias, N.S.; Sousa, V.F. Qualidade física do melão fertirrigado com diferentes dosagens de potássio e lâminas de irrigação em gotejamento

superficial e subsuperficial. Irriga: Brazilian Journal of Irrigation and Drainage, v.9, n.1, p.52-61, jan-abril 2004.

Frizzone, J.A., Zanini, J.R., Paes, L.A.D., Nascimento, V.M. do. Fertirrigação mineral. Ilha Solteira: UNESP, 1985. 31p. (Boletim Técnico, 2).

Frizzone, J. A.; Botrel, T. A. aplicação de Fertilizantes via água de irrigação. In: VITTI, G. C.; Boaretto, A. E. Fertilizantes fluidos. Piracicaba: Potafos, 1994. p.227-260.

Goto, R.; Guimarães, V.F.; Echer, M.M. Aspectos fisiológicos e nutricionais no crescimento e desenvolvimento de plantas hortícolas. In: FOLEGATTI, M.V.; CASARINI, E.; BLANCO, F.F.; Brasil, R.P.C.; Resesnde, R.S. (Coord.). Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 2001. v.2, p.241- 268.

Gurgel, F. L.; Pedrosa, J. F.; Nogueira, I. C. C., Negreiros, M. Z.; Bezerra neto, F. Caracteres qualitativos em híbridos de melão amarelo. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18, p. 664-665, 2000. Suplemento. 1 cd rom.

Grangeiro, L. C.; Mendes, A. M. S.; Negreiros, M. Z.; Souza, J. O.; Azevedo, P. E. Acúmulo e exportação de macronutrientes pela cultivar de melancia Mickylee. Revista Caatinga, Mossoró, v. 18, n. 2, p. 73-81, 2005.

Hansen, E.M. Studies of the chemical composition of isolated soil solution and the cation absorption by plants. I. Relationship between form and amount of added nitrogen and absorption of N, K, Ca and Mg by barley. Plant and Soil, v.37, p.589-607, 1972.

Holanda, J. S. de.; Silva, R. R. da.; Freitas, de A. D. de. Fertilidade do solo, nutrição e adubação do meloeiro. In: Sobrinho, R. B.; Guimarães, J. A.; Freitas, J. de A. D. de.; Terao, D. (Org.). Produção integrada de melão. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p. 127-138.

Ibge - instituto brasileiro de geografia e estatística. Sidra-Sistema de recuperação automática: banco de dados agregados, produção agrícola municipal. Disponível em<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=p&o=37>>. Acesso em: 13 Mai. 2013.

Kano, C. Extrações de nutrientes pelo meloeiro rendilhado cultivado em ambiente protegido com adição de potássio e CO<sub>2</sub> na água de irrigação, 2002. 102f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Piracicaba, 2002.

Lopes, C. C. Fertirrigacion: Aspectos básicos. IN: LOPES, C.C. Fertirrigacion: cultivos hortícolas y ornamentales. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. p.63-80.

Malavolta, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. Piracicaba : Agrônômica Ceres, 1980. 251p.

Malavolta, E.; Vitti, G.C.; Oliveira, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

Marouelli, W. A.; Pinto, J. M.; Silva, H. R. da; Medeiros, J. F. Fertirrigação. In: Silva, H. R. da; Costa, N. D. (Ed.). Melão: produção, aspectos técnicos. Brasília: Embrapa, 2003. cap. 10, p. 69-85. (Frutas do Brasil, 33).

- Maruyama wi; Braz LT; Cecílio filho AB. 2000. Condução de melão rendilhado sob cultivo protegido. *Horticultura Brasileira* 18: 175-179.
- Marschner, H. Mineral nutrition of higher plants. San diego: Academic Press, 1995. 889p.
- Mengel, K.; Kirkby, E.A. Principles of plant nutrition. Bern, International Potash Institute, 1987. 687 p.
- Monteiro, A.A.; Mexia, J.J. influência da poda e do número de frutos por planta na qualidade dos frutos e produtividade do melão. *Horticultura Brasileira*, v.6, n.1, p.9-12, 1988.
- Monteiro, R.O.C. Influência do gotejamento subterrâneo e do “mulching” plástico na cultura do melão em ambiente protegido. 2007. 178 p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.
- Moraes, J. F. V.; Dynia, J. F. Uso de cápsulas porosas para extrair a solução do solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 25, n. 10, p. 1523-1528, 1990.
- Nielsen, N.E.; Hansen, E.M. Macro nutrient cation uptake by plants. II. Effects of plant species, nitrogen concentration in the plant, cation concentration, activity and activity ratio in soil solution. 1984. *Plant and Soil*, v.77, p.347-365, 1984.
- Oliveira, F. A.; Carmello, Q. A. C.; Mascarenhas, H. A. A. Disponibilidade de potássio e suas relações com cálcio e magnésio em soja cultivada em casa-de-vegetação. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 58, n. 2, p. 329-335, abr./jun. 2001.
- Oliveira, F. A.; Duarte, S. N.; Medeiros, J. F.; Dias, N. S.; Silva, R. C. P.; Lima, C. J. G. S. Manejos da fertirrigação e doses de N e K no cultivo de pimentão em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17, n.11, p.1152-1159, 2013.
- Paiva, A. S.; Medeiros, J. F. D; Silva, M. C. C.; Alves, L. P.; Sarmiento, D. H. A.; Silva Júnior, M. J. Salinidade e reação do solo numa área cultivada com melão sob mulch e irrigado com águas de diferentes níveis de sais. *Revista Caatinga*, v.17, p.57-63, 2004.
- Papadopoulos, I. Regional middle east and Europe project on nitrogen fixation and water balance studies. IAEA, Viena, 1993. 65 p.
- Papadopoulos, I. Fertirrigação: situação atual e perspectiva para o futuro. In: Folegatti, M.V. (coord) *Fertirrigação: citrus flores e hortaliças*. Guaíba: Ed. Agropecuária, 1999. cap.1, p.11-84.
- Pedrosa, J.F. *Cultura do melão*. 4.ed. Mossoró: ESAM, 1997, 51p. (Apostila encardendada).
- Pinto, J.M.; Soares, J.M.; Costa, N.D.; Brito, L.T.L.; Pereira, J.R. Aplicação de N e K via água de irrigação em melão. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.13, n.2, p.192-194, 1995.
- Potash and phosphate institute of canada. Potássio: necessidade e uso na agricultura moderna. Piracicaba, Potafos, 1990. 45 p.

Purquerio, L.F.V.; Cecílio filho, A.B.; Barbosa, J.C. Efeito da concentração de nitrogênio na solução nutritiva e do número de frutos por planta sobre a produção do meloeiro. *Horticultura Brasileira*. Brasília, v. 21, n. 2, p. 185-190, abril/junho 2003.

Purqueiro, L.F.V.; Cecílio filho, A.B. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos sobre a qualidade de frutos de melão. *Horticultura Brasileira* 23: 831-836, 2005.

Prata, E. B. Acumulação de biomassa e absorção de nutrientes por híbridos de meloeiro (*Cucumis melo*L.). Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 60f.,1999.

Prabhakar, B.S.; Srinivas, K.; Shukla, V. Yield and quality of muskmelon (cv. Haramadhu) in relation to spacing and fertilization. *Progressive Horticulture*, v.17, n.1, p.51-55, 1985.

Queiroga, R. C. F.; Puiatti, M.; Fontes, P. C. R.; Cecon, P. R.; Finger, F. L.. Influência de doses de nitrogênio na produtividade e qualidade do melão *Cantalupensis* sob ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.25, n.4, p.550-556, out./dez. 2007.

Queiroga, F. M.; Costa, S. A. D.; Pereira, F. H. F.; Maracajá, P. B.; Sousa Filho, A. L. Efeito de doses de nitrogênio na produção e qualidade de frutos de melão gália. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.6, p.96-100, 2011.

Queiroga, F.M; Novo Junior, J; Costa, S.A.D ; Oliveira Filho, Pereira. F.H.F ; Souza, A.L ; Maracaja, P.B.Produção e qualidade de frutos de melão Harper em função de doses de boro, *ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido*, v 9, n.3, p. 87 - 93 , 2013.

Raij, V. B. Potássio: necessidade e uso na agricultura moderna. Piracicaba : Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1990. 45p.

Raij, B.V. Fertilidade do solo e adubação. *Ceres*. Potafos, Piracicaba-SP, 1991, 343p.

Ring, E. Experimental N fertilization of Scots pine: effects on solution chemistry 8 years after final felling. *Forest Ecology and Management*, v.188, p.91-99, 2004.

Rizzo, A.A.N. Avaliação de caracteres agronômicos e qualitativos de 5 cultivares de melão rendilhado (*Cucumis melo* var. *reticulatus* Naud.) e da heterose em seus híbridos F1. 1999. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Área de Concentração em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

Rizzo, A.A.N.; Quijano, F.G.; Laura, V.A. Efeito na idade de mudas no desenvolvimento do melão rendilhado. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, p. 468-469, 2000.

Salomão, H. Fertirrigação em citros. In: Follegatti, M. V. Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 1999. 460 p.

Silva, S. de O. e; Alves, E.J.; Shepherd, K.; Dantas, J.L.L. Cultivares. In: Alves, E.J. A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. 2ed., rev. Brasília: Embrapa-SPI / Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999. p.85-106.



- Silva, H. R., Marouelli, W.A., Silva, W.L.C., Silva, R.A., Oliveira, L.A., Rodrigues, A.G., Souza, A.F., Maeno, P. Cultivo do meloeiro para o norte de Minas Gerais. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 22p. (Circular Técnica, 20).
- Silva, E. F. F.; Anti, G. R.; Carmello, Q. A. C.; Duarte, S. N. Extratores de cápsulas porosas para o monitoramento da condutividade elétrica e do teor de potássio na solução de um solo. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.57, p.785-9, 2000.
- Silva, E.F.F. Manejo da fertirrigação e controle da salinidade na cultura do pimentão utilizando extratores de solução de solo. Piracicaba, 2002. 136 p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- Silva Junior, M. J. da et al. Acúmulo de matéria seca e absorção de nutrientes pelo meloeiro “pele-de-sapo”. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 10, n. 02, p. 364–368, 2006.
- Silva, E. de O.; Alves, R. E.; Santos, E. C. dos. Colheita e pós-colheita na produção integrada de melão. In: Braga Sobrinho, R.; Guimarães, J. A.; Freitas, J. de A. D. de; Terao, D. (org.). *Produção integrada de melão*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p.273-284.
- Silva Júnior, M. J. Manejo da fertirrigação na cultura do meloeiro mediante o controle de íons da solução do solo. Piracicaba, 114f. Tese (Doutorado em irrigação e drenagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2008.
- Silva, F. N.; Maia, S. S. S.; Aquino, B. F.; Hernandez, F. F. F. Rendimento de melão amarelo em resposta à aplicação de diferentes fontes e doses de fósforo. *Revista Verde*, v.5, n.2, p. 213–221, 2010.
- Silva Júnior, M. J.; Duarte, S. N.; Oliveira, F. de A. de; Medeiros, J. F. de; Dutra, I. Resposta do meloeiro à fertirrigação controlada através de íons da solução do solo: Desenvolvimento vegetativo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n.7, p.715–722, 2010a.
- Silva Júnior, M. J.; Duarte, S. N.; Oliveira, F. de A. de; Medeiros, J. F. de; Dutra, I. Resposta do meloeiro à fertirrigação controlada através de íons da solução do solo: Desenvolvimento vegetativo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n.7, p.715–722, 2010b.
- Sousa, V. F. de; Coelho, E. F.; Souza, V. A. B. D; Holanda Filho, R. S. F. de. Efeitos de doses de nitrogênio e potássio aplicadas por fertirrigação no meloeiro. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9, p.210-214, 2005.
- Souza, V. S.; Soares, I.; Crisotomo, L. A.; Silva, L. A.; Hernandez, F. F. F. Influência da condutividade elétrica da solução nutritiva na acumulação de matéria seca e teores de nutrientes em berinjela. *Revista Ciência Agronômica*, v.36, n.2 p.123-128, 2005.
- Souza, T. R.; Quaggio, J. A.; Silva, G. O. Dinâmica de íons e acidificação dos solos nos sistemas de fertirrigação e adubação sólida na citricultura. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 28, p. 501-505, 2006.

- Souza, M. S. Nitrogênio e fósforo aplicados via fertirrigação em melancia híbridos olímpia e leopárd. 2012. 282 f. 2012. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia)-Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN.
- Smethurst, P.J. Soil solution and other soil analyses as indicators of nutrient supply: a review. *Forest Ecology and Management*, v.138, p.397-411, 2000.
- Sposito, G. *The chemistry of soils*. New York: Oxford University Press, 1989. 277p.
- Tavares, A.C.S. Manejo da fertirrigação e controle da salinidade para a cultura do pimentão (*Capsicum annuum*) utilizando medidores de íons da solução do substrato. Piracicaba, 101p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2005.
- Temóteo, A. S. Eficiência de utilização de nitrogênio e potássio pelo melão Pele de sapo fertirrigado submetido a diferentes lâminas de irrigação. Mossoró, 2006, 84f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura de Mossoró. Mossoró. 2006.
- Vásquez, M.A.N. Fertirrigação por gotejamento superficial e subsuperficial no meloeiro (*Cucumis melo* L.) sob condições protegidas. 2003. Tese (Doutorado em Agronomia)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- Viana, T. V. A.; Sales, I. G. M.; Sousa, V. F.; Azevedo, B. M.; Furlan, R. A.; Costa, S. C. Produtividade do meloeiro fertirrigado com potássio em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, v.25, p.460-463, 2007.
- Vieira, D. B. Fertirrigação e manejo de irrigação em citros. *Laranja*. v.9, p.370-72, 1998.
- Vidal Neto, F. das C.; Oliveira, F. I. C. de; Nunes, A. C.; Aragao, F. A. S. de Desempenho de híbridos experimentais de melão tupa no Estado do Ceará. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 21., 2010, Natal. Anais... Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010.
- Vivancos, A.D. *Fertirrigacion*. 2ª.ed. Madri: Mundi-Prensa, 1996, 233p.
- Vilela, P. Melão. Portal São Francisco. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/melao/melao-2.php>>. Acesso em: 21 jun. 2010.
- Villas boas, R. L. et al. Perfil da pesquisa e emprego da fertirrigação no Brasil. In: Follegatti, M. V. et al. *Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças*. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 71-103.
- Villas Bôas, R.L.; Fernandes, D.M.; Boaretto, A.E.; Godoy, L.G. Fertirrigação: uso e manejo. In: Congresso brasileiro de ciência do solo, 30., 2005, Recife. **Anais...** Cd-rom.
- Whitaker, T.W., Davis, G.N. *Cucurbits: botany, cultivation and utilization*. New York: Interscience, 1962. 250p.