



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO FITOTECNIA
DOUTORADO EM FITOTECNIA

KAREN MARIANY PEREIRA SILVA

**CULTIVO DO MELÃO “GÁLIA” EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE
NITROGÊNIO E POTÁSSIO NA FERTIRRIGAÇÃO**

MOSSORÓ, RN

2018

KAREN MARIANY PEREIRA SILVA

**CULTIVO DO MELÃO “GÁLIA” EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE
NITROGÊNIO E POTÁSSIO NA FERTIRRIGAÇÃO**

Tese apresentada ao Doutorado em Fitotecnia do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Doutora em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Nutrição e Irrigação

Orientador: Prof. Dr. José Francismar de Medeiros

MOSSORÓ, RN

2018

© 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 nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 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.

S581 Silva, Karen Mariany Pereira.
CULTIVO DO MELÃO "GÁLIA" EM DIFERENTES
CONCENTRAÇÕES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO NA
FERTIRRIGAÇÃO / Karen Mariany Pereira Silva.
2018.
116 f. : il.

Orientador: José Francismar de Medeiros .
Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do
Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Fitotecnia, 2018.

1. *Cucumis melo* L.. 2. Nutrição de plantas. 3.
Produção. 4. Qualidade dos frutos. . 5.
Monitoramento da solução do solo. I. Medeiros ,
José Francismar de , orient. II. 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.

KAREN MARIANY PEREIRA SILVA

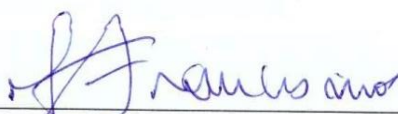
**CULTIVO DO MELÃO “GÁLIA” EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE
NITROGÊNIO E POTÁSSIO NA FERTIRRIGAÇÃO**

Tese apresentada ao Doutorado em Fitotecnia
do Programa de Pós-Graduação em fitotecnia
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Doutora em Fitotecnia.

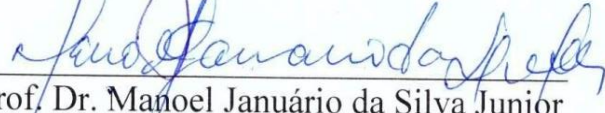
Linha de Pesquisa: Nutrição e Irrigação

Defendida em: 20 /12/ 2018.

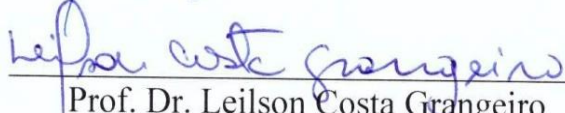
BANCA EXAMINADORA



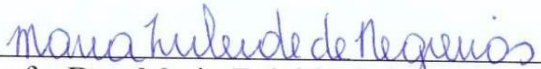
Prof. Dr. José Francismar de Medeiros



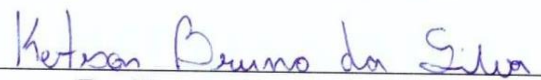
Prof. Dr. Manoel Januário da Silva Junior



Prof. Dr. Leilson Costa Grangeiro



Profa. Dra. Maria Zuleide de Negreiros



Dr. Ketson Bruno da Silva

*Aos meus amados pais, José Júlio da Silva e
Sônia Maria Pereira Silva.*
Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, verdadeira luz que ilumina meu caminho.

Aos meus pais José Júlio e Sônia Maria, por serem meu porto seguro e um exemplo de vida. Obrigada por todo amor e dedicação, e por tudo que fizeram para a minha formação humana e profissional.

Aos meus irmãos Julliany, Danilo e Moises pelo incentivo, amizade amor.

À minha família, pelo amor, companheirismo e compreensão nosz momentos ausentes.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido, e ao Programa de pós-graduação em Fitotecnia pela oportunidade de realizar o curso de Doutorado e a execução da pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo. E ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto.

Ao meu orientador José Francismar de Medeiros, que me guiou com dedicação, generosidade e compreensão. Os meus especiais agradecimentos pela amizade, pelos ensinamentos e pelos exemplos de postura na ciência e ética.

Agradeço em especial as minhas amigas Ana Cláudia, Ana Kaline, Daianne Ariane e Lissia Letícia por todo carinho, amizade, cumplicidade e colaboração em todos os momentos desta caminhada.

Aos amigos Amsterdã Vale, Adênio Alves, Regis Vieira, Nilson Filho e Dennis Almeida pela ajuda na condução dos trabalhos.

Muito obrigada a todos que, de alguma forma, colaboraram para concretização deste trabalho.

Deem graças ao Senhor, porque ele é bom.

Seu amor dura para sempre.

(Salmo 136:1)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta o melão “Gália” submetido a concentrações de nitrogênio e potássio na fertirrigação, em dois tipos de solos, sendo um Argissolo e um Cambissolo característicos na região produtora de melão em Mossoró/RN. Os experimentos foram realizados em casa de vegetação pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados composto por treze tratamentos, com quatro repetições. As plantas foram conduzidas sob fertirrigação controlada pela variação das concentrações de nitrogênio e potássio. Os tratamentos foram baseados na concentração considerada padrão para o cultivo hidropônico do meloeiro (168 e 234 mg L⁻¹ de N e K), e a partir destes foram adotados 5 níveis dos fatores N e K (0, 50, 100, 150 e 200%), para cada solo, que combinadas pela matriz experimental quadrado duplo formou-se 13 tratamentos. As características avaliadas na cultura foram: desenvolvimento vegetativo e nutricional das plantas, produção e qualidade dos frutos, além de alterações na fertilidade do solo. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e análise de regressão para superfície de resposta. As concentrações de nitrogênio e potássio, provocaram efeitos no crescimento, produção e qualidade dos frutos. Para o Argissolo, foi observado que o aumento das concentrações de N proporcionou maior rendimento e qualidade dos frutos. Já para o Cambissolo, o melhor rendimento se deu para doses intermediárias de nitrogênio e respondeu negativamente ao potássio.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L. Nutrição de plantas, Produção.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the response of the "Gaul" melon submitted to nitrogen and potassium concentrations in fertirrigation, in two types of soils, being a characteristic Argisol and Cambisol in the melon producing region of Mossoró / RN. The experiments were carried out in a greenhouse belonging to the Universidade Federal Rural Semi-Arido - UFERSA. The experimental design was a randomized block design consisting of thirteen treatments, with four replications. The plants were conducted under controlled fertirrigation by varying nitrogen and potassium concentrations. The treatments were based on the concentration considered standard for the hydroponic cultivation of melon (168 and 234 mg L⁻¹ of N and K), and from these were adopted 5 levels of factors N and K (0, 50, 100, 150 and 200%), for each soil, that combined by the double square experimental matrix formed 13 treatments. The characteristics evaluated in the culture were: vegetative and nutritional development of the plants, production and fruit quality, besides changes in soil fertility. The data were submitted to analysis of variance and regression analysis for response surface. The concentrations of nitrogen and potassium, caused effects on the growth, production and quality of the fruits. For the Argisol, it was observed that the increase of N concentrations provided higher yield and fruit quality. For Cambisol, the best yield was for intermediate doses of nitrogen and responded negatively to potassium.

Key words: *Cucumis melo* L. Plant nutrition, Production.

LISTA DE FIGURAS

Capítulo I: Introdução geral e referencial teórico

Capítulo II: Resposta do melão “Gália” em função da fertirrigação nitrogenada e potássica em um Argissolo vermelho-amarelo

Figura 1 Croquis da área experimental e distribuição dos tratamentos. Mossoró/RN, 2018. 42

Capítulo III: Resposta do melão “Gália” função da fertirrigação nitrogenada e potássica em um Cambissolo háplico

LISTA DE GRÁFICOS

CAPÍTULO I: Referencial teórico

CAPITULO II: Resposta do melão “Gália” em função da fertirrigação nitrogenada e potássica em um Argissolo vermelho-amarelo

Gráfico 1: Curva de acúmulo de (A) nitrogênio; e (B) curva de acúmulo de potássio, aplicadas ao solo por fertirrigação durante o ciclo da cultura do melão cultivado em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró/RN, 2018.	48
Gráfico 2: Curva da concentração de nitrogênio total (Ntotal) na solução do solo (A); íons de amônio (NH ₄ ⁺) (B); e nitrato (NO ₃ ⁻) (C) durante o ciclo da cultura do melão submetido a doses de N e K ⁺ em um Argissolo Vermelho-Amarelo. Mossoró/RN, 2018.	50
Gráfico 3: Comportamento das concentrações de K na solução do solo durante o ciclo da cultura do melão “Gália” submetido a doses de N e K em um Argissolo Vermelho-Amarelo. Mossoró/RN, 2018.3.2 Atributos químicos do solo.	51
Gráfico 4: Teor de clorofila (CCI) aos 30 e 60 DAS em função dos teores de nitrogênio nas folhas do meloeiro, submetido a concentrações de N e K na fertirrigação em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró/RN, 2018.	59
Gráfico 5: Número de frutos comerciais por planta do melão “Gália” cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.	60
Gráfico 6: Produção comercial por planta do melão "Gália" cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.	61
Gráfico 7: Massa média total dos frutos de melão "Gália" cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.	62
Gráfico 8: Massa média dos frutos comerciais do melão “Gália” cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.	63
Gráfico 9: Acidez total titulável em frutos do melão “Gália” cultivados em um material de Argissolo vermelho-amarelo submetido a doses de nitrogênio e potássio. Mossoró/RN, 2018.	64

Gráfico 10: Firmeza dos frutos de melão “Gália” cultivados em um material de Argissolo vermelho-amarelo submetido a doses de nitrogênio e potássio. Mossoró/RN, 2018.....	65
Gráfico 11: Teor de sólidos solúveis do melão “Gália” cultivados em um material de Argissolo vermelho-amarelo submetido a doses de nitrogênio e potássio. Mossoró/RN, 2018.	66
Gráfico 12: Índice de maturação dos frutos do melão “Gália” cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a doses de nitrogênio e potássio. Mossoró/RN, 2018.....	67

CAPÍTULO III: Resposta do melão “Gália” função da fertirrigação nitrogenada e potássica em um Cambissolo háplico

Gráfico 1: Curva de acúmulo de nitrogênio (N) e potássio (K) em um cambissolo háplico, cultivado com melão “Gália” submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.	86
Gráfico 2: Monitoramento das concentrações de nitrogênio total (A); amônio (NH ₄ ⁺) (B) e nitrato (NO ₃ ⁻) (C), em um Cambissolo Háplico, cultivado com melão “Gália” submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.	87
Gráfico 3: Monitoramento das concentrações de potássio (K) na solução do solo em um Cambissolo Háplico, cultivado com melão “Gália” submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.....	88
Gráfico 4: A) Teor de clorofila nas folhas (CCI) aos 30 DAS; (B) Teor de clorofila nas folhas 60 DAS em função do teor de nitrogênio nas folhas do meloeiro tipo “Gália”, submetido a concentrações de N e K na fertirrigação em um Cambissolo háplico. Mossoró/RN, 2018.	95
Gráfico 5: Produção comercial por planta (PRCPL) de frutos do melão “Gália” cultivados em ambiente protegido submetido a concentrações de N e K em um Cambissolo Háplico. Mossoró/ RN, 2018.	97
Gráfico 6: Produção total de frutos do melão “Gália” cultivados em ambiente protegido submetido a concentrações de N e K em um Cambissolo Háplico. Mossoró, RN-2018.	97
Gráfico 7:Acidez total titulável de frutos do meloeiro produzindo em ambiente protegido, cultivado em um Cambissolo submetido a concentrações de N e K na solução do solo. Mossoró/RN, 2018.	98
Gráfico 8: Firmeza dos frutos de melão “Gália” de frutos do meloeiro produzindo em ambiente protegido, cultivado em um Cambissolo háplico submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.	99

Gráfico 9: Teor de sólidos solúveis do melão “Gália” de frutos do meloeiro produzindo em ambiente protegido, cultivado em um Cambissolo háplico submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.	100
Gráfico 10: Índice de maturação do melão “Gália” de frutos do meloeiro produzindo em ambiente protegido, cultivado em um Cambissolo háplico submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.	101

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I: Referencial teórico

CAPITULO II: Resposta do melão “Gália” em função da fertirrigação nitrogenada e potássica em um Argissolo vermelho-amarelo

Tabela 1: Características químicas do Argissolo vermelho-amarelo no início do cultivo. Mossoró/RN, 2018.	41
Tabela 2: Concentrações e doses de N e K aplicadas aos tratamentos durante o ciclo da cultura do melão “Gália” cultivado em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró/RN, 2018.....	47
Tabela 3: Valores médios da fertilidade do solo ao final do ciclo (80 DAS) cultivados com meloeiro submetidos a doses de N e K na solução do solo, para nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), condutividade elétrica do extrato (CEes) potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de saturação (PST) do solo do melão utilizando o material de um Argissolo vermelho-amarelo, na profundidade de 0-30 cm. Mossoró/RN, 2018.....	53
Tabela 4: Comprimento da haste principal (CH), área foliar total (AFT) e matéria seca total (MST) do meloeiro tipo “Gália”, submetido a concentrações de N e K na fertirrigação em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró/RN, 2018.....	55
Tabela 5: Valores médios dos teores de macro e micronutrientes da folha do melão “Gália” aos 45 (Folha diagnóstica) submetido a concentrações de N e K na fertirrigação em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró/RN, 2018.....	57
Tabela 6: Resumo da análise de variância (teste F) para as variáveis de número de frutos comerciais por planta (NFCP); produção comercial por planta (PRCPL); peso médio de frutos comerciais (PMFC); número de frutos total por planta (NFTPL); produção total por planta (PRTPL) e peso médio de frutos totais (PMFT), dos frutos de melão “Gália” submetidos a concentração de N e K na fertirrigação, e cultivados em Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró, RN-2018.	111
Tabela 7: Valores médios das variáveis número de frutos comerciais por planta (NFCP); número de frutos total por planta (NFTPL); produção comercial por planta (PRCPL); peso médio de frutos comerciais (PMFC); produção total por planta (PRTPL) e peso médio de frutos totais (PMFT), dos frutos de melão “Gália” cultivados em ambiente protegido submetido a concentrações de N e K ⁺ na fertirrigação, em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró, RN-2018.	112

Tabela 8: Resumo da análise de variância (teste F) para as variáveis de qualidade pós-colheita dos frutos. (°Brix) sólidos solúveis totais; (AT) Acidez total titulável; (FIRM) firmeza dos frutos e (SS/AT) índice de maturação para os frutos de melão “Gália” cultivados em ambiente protegido submetido a doses de NO₃⁻ e K. Mossoró/RN, 2018..... 112

CAPÍTULO III: Resposta do melão “Gália” função da fertirrigação nitrogenada e potássica em um Cambissolo háplico

Tabela 1: Concentrações de N e K aplicadas aos tratamentos durante o ciclo da cultura do melão” Gália” cultivado em um Cambissolo Háplico. Mossoró/RN, 2018..... 80

Tabela 2: Concentrações e doses de N e K aplicadas nos tratamentos durante o ciclo da cultura do melão” Gália” variedade McLaren cultivado, submetido a concentrações de N e K na fertirrigação em um Cambissolo Háplico. Mossoró/RN, 2018. 85

Tabela 3: Valores médios dos teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), condutividade elétrica (Ce), potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de sódio trocável (PST) em um Cambissolo Háplico na profundidade de 0 - 30cm, cultivado com melão “Gália”. Mossoró/RN, 2018. 90

Tabela 4: Comprimento da haste principal (CH), área foliar total (AFT) e teor de massa seca total (MST) das folhas do melão “ Gália”, cultivado em um Cambissolo háplico aos 30 e 60 DAS. Mossoró/RN, 2019. 92

Tabela 5: Valores médios dos Teores de macro e micronutrientes da folha do melão “Gália” aos 45 (Folha diagnóstica) submetido a concentrações de N e K na fertirrigação, cultivado em um Cambissolo Háplico. Mossoró/RN, 2018..... 94

SUMÁRIO

CAPÍTULO I: Introdução geral e referencial teórico.....	18
1 INTRODUÇÃO GERAL	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Aspectos gerais da cultura do meloeiro	20
2.2 Solos característicos da região produtora de melão no Rio Grande do Norte	22
2.3 Nitrogênio e potássio na planta e solo	23
2.4. Fertirrigação no meloeiro.....	24
2.5 Monitoramento da solução do solo	25
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
CAPÍTULO II: Resposta do melão “gália” em função da fertirrigação nitrogenada e potássica em um argissolo vermelho-amarelo	36
RESUMO.....	37
ABSTRACT	38
1. INTRODUÇÃO	39
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	40
2.1 Caracterização da área experimental e condução do experimento	40
2.2 Delineamento experimental e manejo dos tratamentos	41
2.3 Sistema de irrigação e monitoramento da solução do solo	43
2.4 Tratos culturais	44
2.5 Características avaliadas	44
2.5.1 Biometria e desenvolvimento da planta	44
2.5.2 Produção e de qualidade pós-colheita	45
2.5.3 Fertilidade do solo.....	46
2.5.4 Determinação de nutrientes no tecido vegetal.....	46
2.5.5 Análise dos dados.....	47
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
3.1 Monitoramento da solução do solo	47
3.2 Parâmetros biométricos.....	53
3.3 Acúmulo de massa seca e nutrientes pelo meloeiro.....	55
3.4 Teor de Clorofila nas folhas.....	58
3.5 Produção e qualidade pós-colheita dos frutos.....	59

4.CONCLUSÕES	67
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
CAPÍTULO III: Resposta do melão “gália” função da fertirrigação nitrogenada e potássica em um cambissolo háplico	75
RESUMO	76
ABSTRACT	77
1. INTRODUÇÃO	78
2. MATERIAL E MÉTODOS	79
2.1 Caracterização da área experimental e condução do experimento	79
2.2 Delineamento experimental e manejo dos tratamentos	80
2.3 Sistema de irrigação e monitoramento da solução do solo	81
2.4 Tratos culturais	82
2.5 Características avaliadas	82
2.5.1 Fertilidade dos solos.....	82
2.5.2 Biometria, crescimento e teor de clorofila	83
2.5.3 Determinação de nutrientes no tecido vegetal.....	83
2.5.4 Produção e qualidade pós-colheita.....	84
2.5.5 Análise dos dados.....	84
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	85
3.1 Monitoramento da solução do solo	85
3.2 Atributos químicos do solo	88
3.3 Parâmetros de desenvolvimento da planta.....	90
3.4 Aspectos nutricionais das plantas	92
3.5 Teor de clorofila nas folhas.....	94
3.5 Parâmetros de produção e qualidade dos frutos.....	96
4. CONCLUSÕES	102
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
6. APÊNDICE	109

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL E REFERÊNCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO GERAL

O meloeiro é uma planta anual herbácea com grande expressão econômica e social para o Brasil, em especial para a região Nordeste (MESQUITA et al., 2014). Seu cultivo está concentrado na Chapada do Apodi, divisa dos estados do Rio Grande do Norte e do Ceará (CARVALHO et al., 2017). Os municípios produtores estão localizados principalmente no Agropolo Mossoró/Açu sendo, cultivado com irrigação principalmente nos Latossolos, Argissolos, Cambissolos, Vertissolos e Neossolos (MALHEIROS, 2016).

Nessa região, ocorrem diferentes tipos de solos, principalmente quanto à textura e fertilidade natural. Os Argissolos apresentam textura arenosa, com acidez leve e baixa CTC e pobres em nutrientes, e baixa capacidade de retenção de umidade. Já os Cambissolos os predominantes nas áreas mais cultivadas, são derivados de calcário e alcalinos, apresentam textura argilosa e se destacam pela saturação por bases elevada (geralmente maior que 90%). Apresentam fertilidade natural elevada, mas são pobres em matéria orgânica e, conseqüentemente, em nitrogênio, apresentando ainda baixos teores de fósforo disponível (CRISÓSTOMO et al., 2002).

Diante disso, a prática da fertirrigação nessa região assume papel primordial como fator de aumento de produtividade e redução do custo de produção, uma vez que esta cultura é altamente exigente em água e nutrientes, onde estes preferencialmente são aplicados através da fertirrigação, principalmente os que apresentam maior mobilidade no solo, como o nitrogênio e o potássio.

Como ferramenta da fertirrigação, atualmente vem sendo estudado o manejo da fertirrigação a partir do monitoramento da concentração iônica da solução do solo, coletada por meio de extratores providos de cápsulas porosas. Essa técnica é uma ferramenta valiosa, para o conhecimento da disponibilidade de nutrientes, e do potencial risco de contaminação do solo e da água, onde a avaliação da fertirrigação é realizada desde o momento da aplicação dos fertilizantes, até distribuição dos nutrientes no perfil do solo (SOUZA; COELHO, 2001).

O monitoramento das propriedades químicas da solução do solo, no que diz respeito, ao equilíbrio e à disponibilidade dos elementos essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas em cultivos fertirrigados, possibilitam intervenções durante o ciclo da cultura no sentido de se obter melhor rendimento, qualidade do produto final, economia de fertilizantes, além da preservação da qualidade do solo (SOUZA NETO, 2017).

Um método que vem ganhando destaque é o de extração da solução do solo por meio de cápsulas porosas (OLIVEIRA et al., 2011; MARQUES et al., 2012) uma vez que

representa as condições reais de umidade e concentrações dos elementos disponíveis às plantas, além de possibilitar a coleta da fase líquida diretamente em campo e não ser destrutivo, propiciando a repetição de coleta da solução do solo no mesmo local, favorecendo monitoramentos por longos períodos.

Alguns estudos têm demonstrado que essa tecnologia é promissora, tanto para o cultivo em substrato (MOTA et al., 2006) como em solo (SILVA JÚNIOR et al., 2010; MEDEIROS et al., 2012). E apesar da importância dessa hortaliça para a região, as pesquisas, principalmente as relacionadas com o manejo da fertirrigação por meio do monitoramento da solução do solo ainda são insuficientes.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo geral estudar as concentrações de nitrogênio e potássio aplicadas em fertirrigação na cultura do melão “Gália”, nas condições de Mossoró/RN, em um Argissolo Vermelho-amarelo e um Cambissolo Háplico, sendo esses solos representativos da região produtora de melão. E especificamente, determinar as concentrações de nitrogênio e potássio para máxima produção e qualidade dos frutos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais da cultura do meloeiro

O melão (*Cucumis melo L.*) pertence à família das Cucurbitaceae, uma olerícola que ocupa posição de destaque no agronegócio nacional, sendo uma das hortaliças mais consumidas no Brasil (AGRIANUAL, 2014). O estado do Rio Grande do Norte é o maior produtor nacional de melão, respondendo por 52% da produção nacional, seguido pelos Estados do Ceará, Bahia, Pernambuco e Piauí (TREICHEL et al., 2016). Seu cultivo é concentrado na Chapada do Apodi, divisa dos estados do Rio Grande do Norte e do Ceará (CARVALHO et al., 2017).

A expressividade dessa cultura nessa região se dá em virtude das boas condições edafoclimáticas existentes, sendo as altas temperaturas, baixa umidade relativa do ar e alta luminosidade, durante boa parte do ano, fatores favoráveis para o cultivo dessa cucurbitácea (CAVALCANTI et al., 2015). A cultura adapta-se melhor aos climas quentes e secos, requerendo irrigação para suprir sua demanda hídrica, de acordo com o estágio de desenvolvimento, principalmente na floração e na frutificação.

Com relação a temperatura, a faixa ideal para o bom desenvolvimento do meloeiro é de 20°C a 30°C, podendo chegar a 35°C. (COSTA et al. 2000). Para a umidade do ar, a faixa

ideal durante o crescimento é de 60 a 70%. Em locais com umidade acima de 75% há grande probabilidade de doenças fúngicas que causam quedas das folhas, produzindo frutos menores e com pequena quantidade de açúcares (MENDES et al., 2010).

O meloeiro é uma cultura muito exigente em nutrientes e água. Dessa forma, os solos devem apresentar textura de média à arenosa, bem drenados, ricos em matéria orgânica, profundos e com pH na faixa de 6,4 a 7,2. Devendo ser preparado de forma a permitir boa drenagem e bom desenvolvimento radicular (ANJOS et al., 2003). Solos de textura arenosa, como os de tabuleiros costeiros, também são indicados, sua profundidade e maior aeração favorecem um bom desenvolvimento para da planta (SOUSA et al., 1999).

Solos com deficiência de nutrientes como Ca, K, Mg, limita potencialmente a produtividade e a qualidade dos frutos, sendo a adubação um fator primordial para o aumento da produtividade (FARIA et al., 2003).

A absorção de grandes quantidades de nutrientes em curtos períodos de tempo caracteriza a exigência nutricional das hortaliças, entre estas o meloeiro, que é uma das cucurbitáceas mais exigentes em relação à adubação, sendo o potássio o nutriente extraído do solo em maior quantidade (MEDEIROS et al., 2008). A nutrição potássica destaca-se pelo fato de que o potássio é o nutriente descrito na literatura como o “elemento da qualidade”, pois afeta atributos como cor, tamanho, acidez, resistência ao transporte, manuseio, armazenamento, valor nutritivo e qualidades industriais (RAIJ, 1990).

Kano et al. (2010), estudando híbridos de melão rendilhado, verificaram a ordem decrescente dos nutrientes acumulados na parte aérea da planta foi: potássio > nitrogênio > cálcio > magnésio > enxofre > fósforo > ferro > manganês > zinco > cobre > boro.

No entanto, a exigência nutricional varia em função de suas fases de seu ciclo de desenvolvimento, ficando evidente, de acordo com Paula et al. (2011), a necessidade de se conhecer o balanço de nutrientes de cada cultura para manejar a adubação, escolher culturas para rotação e otimizar a utilização de insumos. Para isso, a caracterização da marcha de absorção é um ponto importante, uma vez que isso determinará como o parcelamento dos nutrientes poderá ser realizado (DAMACENO, 2011), principalmente quando se usa fertirrigação.

A quantidade e a proporcionalidade dos nutrientes absorvidos pelas plantas são funções de características intrínsecas do vegetal, como, também dos fatores externos que condicionam o processo. Assim, informações sobre a exigência nutricional é fundamental

para assegurar a máxima eficácia e utilização dos fertilizantes sem provocar excesso, conseguindo um desenvolvimento ótimo para cultura (DOMINGOS VIVANCOS, 1996).

2.2 Solos característicos da região produtora de melão no Rio Grande do Norte

O Agropólo Mossoró-Assu é a principal região produtora de frutas, hortaliças e grãos da região semiárida do estado do Rio Grande do Norte, abrangendo parte ou o total da área de 18 municípios, onde se pratica agricultura de sequeiro e, principalmente, agricultura irrigada. Situado na Mesorregião do Oeste Potiguar, o Agropólo possui atividades agrícolas desenvolvidas principalmente nos municípios de Baraúna, Mossoró, Ipanguaçu, Tibau, Apodi, Gov. Dix-Sept Rosado e Upanema, totalizando uma área de aproximadamente 81.395 ha (IBGE, 2015).

A região semiárida brasileira apresenta solos pouco desenvolvidos (rasos), do ponto de vista pedogenético, com restrições físicas e boas características químicas. Inserida nessa região, está a Chapada do Apodí - RN distribuída no Rio Grande do Norte e Ceará, detentora de formação geológica oriunda do calcário Jandaíra e arenito Açú, dando origem às classes Cambissolo, Latossolo, Argissolos, Chernossolo Rêndzico e Neossolo Flúvico, sendo os Cambissolos e Argissolos os solos representativos da região produtora de melão no Rio Grande do Norte.

O principal fator comum da classe de Cambissolo, diz respeito à presença do horizonte diagnóstico B incipiente, subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial (MANZATTO et al., 2002; SANTOS et al., 2013). Silva (2018), realizando a caracterização de solos representativos do agropólo Mossoró-Assú classificou, verificou que os cambissolos típicos da região apresentam atividade da fração argila alta, saturação por bases alta e caráter vértico. Com textura do solo variando de argilosa a argilosa-arenosa, o pH apresentando tendência a alcalinidade, e elevados teores cálcio no solo. O cálcio promove a floculação das argilas, além de contribuir para o aumento da atividade biológica, que favorece a agregação das partículas do solo. Apresentando, assim, deficiência na infiltração, consequentemente com limitações físicas quanto à drenagem (MEURER, 2000).

Os Argissolos nessa região são originados sedimento do Grupo Barreiras, definidos como solos formados por material mineral, que apresentam como particularidade o horizonte B textural (Bt), com atividade de argila baixa ou alta conjugada a saturação por bases baixa ou caráter alítico, onde o Bt encontra-se abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, com exceção do horizonte hístico (EMBRAPA, 2006). Esse solo apresenta em suas camadas

superficiais valores baixos de pH, como também de saturação por bases, argila e óxidos de ferro.

2.3 Nitrogênio e potássio na planta e solo

Para a cultura do melão, o N e K são os nutrientes mais requeridos (AGUIAR NETO et al., 2014). O N beneficia o crescimento de partes vegetativas das plantas, como folhas e caules e exerce efeito no aumento da capacidade fotossintética da planta e de sua capacidade produtiva (BUEREN; STRUIK, 2017). A carência de nitrogênio determina formato alongado, coloração clara do fruto, além de provocar a redução do crescimento do mesmo e a limitação do crescimento vegetativo (PURQUERIO et al., 2003). E quando submetida a uma suplementação excessiva, ocorre o crescimento demasiado da parte vegetativa e a limitação da frutificação (MALAVOLTA et al., 2002).

O N está disponível no solo em diversas formas, incluindo amônio, nitrato, aminoácidos, peptídios e formas complexas insolúveis. As espécies vegetais diferem na sua preferência por fontes de N, mas o absorvem principalmente sob formas inorgânicas como o nitrato (NO_3^-) ou amônio (NH_4^+) (WILLIAMS; MILLER, 2001).

O nitrato é considerado a principal forma de nitrogênio associada à contaminação do lençol freático pelas atividades agrícolas. O uso de fontes nitrogenadas em fertirrigação acelera a dinâmica do nitrogênio resultando no aumento da concentração na forma de nitrato na solução do solo que, por apresentar de alta mobilidade, pode ser lixiviado para os lençóis freáticos. (COELHO et al., 2014). O conhecimento do comportamento das formas do nitrogênio, principalmente do nitrato no perfil do solo sob condições de fertirrigação com o uso de diferentes fontes nitrogenadas, vem a colaborar na elaboração dos critérios para uso dessas fontes.

A presença do nitrato na solução do solo depende dos atributos químicos do solo, da fonte de nitrogênio, da massa aplicada e da concentração do fertilizante nitrogenado na água de irrigação. Dessa forma, a concentração da solução de injeção aplicada na água de irrigação, pode influenciar na concentração de nitrato na solução do solo e no extrato de saturação, sendo necessário conhecer os efeitos da concentração dos fertilizantes da água de irrigação na concentração no perfil do solo (COELHO et al., 2014).

Franco (2009), estudando a aplicação de nitrato de potássio no solo observou que as maiores médias se concentraram nas camadas superiores, tanto para solos argilosos quanto para solos arenosos. Barros et al. (2010), avaliaram a distribuição de íons de nitrato e de

potássio aplicados via gotejamento, e constataram que os maiores valores de condutividade elétrica foram obtidos próximos ao ponto de emissão.

Já o K é um elemento importante na síntese e translocação de açúcares, permitindo o crescimento e o aumento da qualidade e da vida pós-colheita dos frutos (GANESHAMURTHY et al., 2011). É um importante ativador enzimático, participando de inúmeros processos bioquímicos e fisiológicos do metabolismo das plantas (PRADO, 2014), desempenhando funções importantes no processo de translocação e armazenamento de assimilados, na manutenção de água nos tecidos, no estado energético da planta (OOSTERHUIS et al., 2014), como também, na abertura e fechamento dos estômatos, na síntese de proteínas, no processo fotossintético e no processo de trocas gasosas (HAWKESFORD et al., 2012).

A aplicação de doses mais elevadas de potássio tende a induzir alterações, principalmente, no peso e no tamanho dos frutos, aumentando, normalmente, a produtividade. Entretanto, maiores doses não implicam necessariamente em incrementos de produtividades, além de ocorrerem maiores custos (SILVA; MAROUELLI, 2002).

O potássio, quando presente na solução do solo, movimenta-se verticalmente, principalmente pela água de drenagem. Em função deste movimento, este elemento pode ser perdido por lixiviação (OLIVEIRA E VILLAS BOAS, 2008). Esta movimentação do potássio no perfil do solo depende, principalmente, do tipo de solo, textura (NEVES et al. 2009), capacidade de troca catiônica (CTC), regime hídrico da dose e solubilidade do fertilizante (ROSOLEM et al. 2006).

No caso dos Latossolos, sobretudo os argilosos oxídicos, que apresentam predomínio de cargas positivas, o K^+ é medianamente móvel e o $H_2PO_4^-$ é pouco móvel. Assim, o risco de lixiviação e contaminação de águas subterrâneas nesses solos, em geral, apresenta a seguinte ordem: $NO_3^- > NH_4^+ > K^+ > H_2PO_4^-$ (SILVA, 2004).

Desse modo, o conhecimento sobre o movimento de nutrientes no solo é fundamental para se propor um manejo da fertirrigação que propicie a distribuição de íons na profundidade de máxima densidade de raízes, aumentando, desta forma, a eficiência da fertirrigação e evitando a contaminação do lençol freático via lixiviação (DONAGEMMA et al., 2010).

2.4. Fertirrigação no meloeiro

No Rio Grande do Norte o melão é produzido de forma irrigada, sendo a fertirrigação a técnica atualmente mais empregada. Entre as vantagens destacam-se a economia de mão de

obra, energia, diminuição na compactação do solo, distribuição do fertilizante e melhor utilização dos equipamentos de irrigação (KANEKO et al., 2012). Além dessas vantagens, a fertirrigação permite que os nutrientes sejam aplicados em taxas compatíveis com as taxas de absorção pela planta, resultando no aumento da disponibilidade de nutrientes para as culturas e redução as perdas (SOUZA, 2012).

No entanto, a utilização dessa técnica tem ocasionado alguns problemas como os casos de salinização do solo e perdas por lixiviação de nutrientes, com 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.

Os nutrientes mais utilizados na fertirrigação são aqueles que têm maior mobilidade no solo como o potássio e, principalmente, o nitrogênio (MAROUELLI et al., 2003). O estudo e o estabelecimento das relações entre esses nutrientes na solução nutritiva são de grande importância, uma vez que, o excesso de nitrogênio pode ocasionar um crescimento vegetativo exagerado, provocando a deficiência de potássio e de outros nutrientes pelo efeito de diluição (GENÚNCIO, 2009).

Trabalhos tem mostrado a eficácia do uso da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do meloeiro, como é o caso do trabalho realizado por Neto et al., (2012), que verificaram que a melhor produtividade na cultura do meloeiro foi alcançada com a aplicação de 240 kg ha⁻¹ de nitrogênio. Paula et al., (2011), observaram que a aplicação de 126 kg ha⁻¹ de nitrogênio obteve uma produtividade. Queiroga et al., (2011) cita que a maior produtividade, com frutos de qualidade, com boa aceitação para o mercado interno é obtida com a aplicação de 395 kg ha⁻¹ (NETO et al. 2012).

Oliveira et al. (2008) avaliaram três doses de nitrogênio 42, 84 e 126 kg ha⁻¹ e três de potássio 106, 212 e 322 kg ha⁻¹. E verificaram que a maior eficiência foi encontrada no tratamento que utilizaram as concentrações entre 42 e 106 kg.ha⁻¹ e 84 e 106 kg.ha⁻¹, para fertirrigação nitrogenada e potássica, respectivamente.

2.5 Monitoramento da solução do solo

A solução do solo é a fração líquida do solo, formada por uma solução aquosa constituída de sais minerais, estes providos do próprio solo ou advindos da fertirrigação e substâncias orgânicas, sendo os sais minerais de maior importância (LIBARDI, 2012). O conhecimento da composição da fase líquida é de fundamental importância para o

monitoramento da disponibilidade de nutrientes para as plantas, processos de contaminação ambiental e aqueles relacionados ao entendimento da dinâmica da caracterização e avaliação de solos afetados por sais (SOUZA, et.al 2013). No entanto, devido à interação constante entre a fração sólida (reservatório de íons) e a fração líquida, regida pela solubilidade e constantes de equilíbrio, a concentração da solução do solo torna-se complexa e difícil de ser descrita conforme afirma Martinez 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.

O monitoramento do solo através da solução extraída tem sido estudado 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, a exemplo de Blanco, (2004); Tavares, (2005); Silva Júnior et al. (2010).

Estes trabalhos avaliam a utilização dos extratores como forma de se estimar a concentração de íons na solução do solo; a sensibilidade de testes rápidos na detecção desses íons no extrato da solução; o controle da salinidade através do uso de extratores e a resposta de algumas culturas ao manejo controlado da salinidade do solo comparativamente ao manejo tradicional da fertirrigação. Em todos os trabalhos os resultados mostraram tendências promissoras quanto ao uso dos extratores, mas em nenhum deles se estudou a concentração de íons específicos na solução do solo para fins do manejo da fertirrigação (SILVA JUNIOR, 2008).

Dentre as técnicas desenvolvidas para extração da solução do solo destacam-se os métodos do deslocamento (ELKHATIB et al., 1986), centrifugação (Miranda et al., 2006), pasta de saturação do solo (RICHARDS, 1954; SOUZA et al., 2012); cápsulas extratoras porosas (LIMA, 2009) e extratos aquosos em diferentes relações solo:água (RICHARDS, 1954; CHOWDHURY et al., 2011).

O método de extração da solução do solo por meio de cápsulas porosas vem ganhando destaque (MARQUES et al., 2012), uma vez que representa as condições reais de umidade e concentrações dos elementos disponíveis às plantas, além de possibilitar a coleta da fase líquida diretamente em campo e não ser destrutivo, propiciando a repetição de coleta da solução do solo no mesmo local, favorecendo monitoramentos por longos períodos. (SOUZA,

et.al 2013). Uma vez que o monitoramento periódico tenha sido estabelecido, a concentração de fertilizantes aplicados via fertirrigação pode ser controlada ficando em uma faixa adequada para o estabelecimento das plantas e o pleno desenvolvimento destas (MEDEIROS et al., 2012). Entretanto, os autores alertam que alguns problemas podem ocorrer, tais como variabilidade espacial das propriedades estudadas e alteração da amostra pelo sistema de amostragem.

O monitoramento do solo por meio de extratores de cápsulas porosas vem mostrando ótima eficiência para o controle das concentrações de nutrientes e da condutividade elétrica na solução do solo, sendo a melhor opção devido à relação custo-benefício e a sua representatividade em campo, tornando-se uma alternativa para aperfeiçoar a adubação desses nutrientes para a cultura do meloeiro.

Considerado o exposto, este trabalho teve como objetivo de avaliar o desenvolvimento vegetativo e a produção do meloeiro cultivado em ambiente protegido, utilizando solos característicos da região produtora de melão no Rio Grande do Norte, fertirrigado sob diferentes concentrações de nitrogênio e potássio na solução do solo.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, V. H. **Avaliação da fertilidade do solo:** superfícies de resposta, modelos aproximativos para expressar a relação fator-resposta. 75p, Viçosa: UFV, 1994.
- ANDRADE, E. M. DE; AQUINO, D. N. DE; CRISÓSTOMO, L. DE A.; RODRIGUES, J. DE O.; LOPES, F. B. Impacto da lixiviação de nitrato e cloreto no lençol freático sob condições de cultivo irrigado. *Ciência Rural*, v.39, p.88-95, 2009.
- ARAÚJO, L. A. N.; FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. Adubação nitrogenada na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 8, p. 771- 777, 2004
- 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.
- BARRETO, L.P.; BEZERRA NETO, E. **O potássio no metabolismo vegetal.** Recife, 58 p. 2000.
- BARROS, A.C.; FOLEGATTI, M.V.; SOUZA, C.F.; SANTORO, B.L. Distribuição da solução no solo aplicado por gotejamento enterrado e superficial. **Irriga**, Botucatu, v. 15, n. 4, p. 361-372, 2010.
- BAR-YOUSEF, B. Advances in fertigation. **Advances in Agronomy**, New York, v. 65, p.1-77. 1999.
- BURT, C. O'CONNOR, K.; RUEHR, T. **Fertigation.** San Luis Obispo: California Polytechnic State University, 1995.295p. (Irrigation Training and Research Center).
- CAHN, M. D.; BOULDIN, D. R.; CRAVO, M. S.; BOWEN, M. T. Cation and nitrate leaching in an Oxisol of the Brazilian Amazon. **Agronomy Journal**, Madison, v. 85, n. 2, p. 334-340, Mar./Apr. 1993.
- CARVALHO, C.; KIST, B.B.; SANTOS, C.E.; TREICHEL, M.; FILTER, C.F. **Anuário brasileiro da fruticultura 2017.** Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017. 88p.
- CASTELLANE, P.D.;ARAÚJO, J.A.C. **Cultivo sem solo:** hidroponia. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 43 p.
- CAVALCANTI, Nariane Meire da Silva; DUTRA, Alexson Filgueiras; MELO, Alberto Soares de. ASPECTOS AGRONÔMICOS DO MELOEIRO 'MANDACARU' CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO SOB IRRIGAÇÃO. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 2, p.261-272, abr. 2015.
- CHOWDHURY, N.; MARSCHNER, P.; BURNS, R. G. Soil microbial activity and community composition: Impact of changes in matric and osmotic potential. **Soil Biology & Biochemistry**,v.43, p.1229-1236, 2011

COELHO, EUGÊNIO F. et al. Concentração de nitrato no perfil do solo fertigado com diferentes concentrações de fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, Pb, v. 8, n. 3, p.263-269, mar. 2014.

CRISOSTOMO, L.A.; SANTOS, A.A.; FARIA, C.M.B.; SILVA, D.J.; FERNANDES, F.A.M. ; SANTOS, F.J.S.; CRISÓSTOMO, J.R.; FREITAS, J.^{AD}.; HOLANDA, J.S.; CARDOSO, J.W.; COSTA, N.D. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: EMBRAPA, 2002, 22p. (Circular Técnica,14).

CORREA, R.S.; WHITE, R.E.; WEATHERLEY, A.J. Risk of nitrate leaching from two soils amended with biosolids. **Water Resources**, Moscow, v. 33, n. 4, p. 453-462, 2006

DAMASCENO, A. P. A. B. **Produção, crescimento e marcha de absorção de nutrientes do melão cantaloupe tipo "harper" fertirrigado com doses de N e K**. 2011. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Arido, Mossoró, 2011.

DAMASCENO, A. P. A. B.; MEDEIROS, J. F.; MEDEIROS, D. C.; MELO, I. G. C.; DANTAS, D. C. Crescimento e marcha de absorção de nutrientes do melão Cantaloupe tipo "harper" fertirrigado com doses de N e K. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 137-146, jan.-mar., 2012.

DANTAS, Daniel da Costa. **Função de produção do meloeiro em resposta à fertirrigação nitrogenada e potássica na microrregião de mossoró**. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Irrigação e Drenagem, PÓs GraduaÇÃO em Irrigação e Drenagem, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró/rn, 2010.

DECARLOS NETO, A. **Adubação e nutrição nitrogenada de porta-enxertos de citros, semeados em tubetes**. 2000. 131f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

DIAS, N.S. **Manejo da fertirrigação e controle da salinidade em solo cultivado com melão rendilhado sob ambiente protegido**. 2004. 131 p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

DIAS, N.S.; GHEYI, H.R.; MEDEIROS, J.F.; SILVA, E.F.F. Uso de extratores de cápsula porosa na determinação da salinidade do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 31, 2002. Salvador, **Anais...** Salvador, 2002. 1 CD ROM

DOMINGOS VIVANCOS, A. **Fertirrigacion**. Madri: Mundi-Prensa, 1996. 233 p

DONAGEMMA, G. K.; RUIZ, H. A.; ALVAREZ, V. H.; FERREIRA, P. A.; CANTARUTTI, R. B.; SILVA, A. T. DA; FIGUEIREDO, G. C. Distribuição do amônio, nitrato, potássio e fósforo em colunas de latossolos fertirrigadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.2493-2504, 2008.

DONAGEMMA, G.K.; RUIZ, H.A.; ALVAREZ, V.H.; FERREIRA, P.A.; CANTARUTTI, R.B.; SILVA, A.T.; FIGUEIREDO, G.C. Índice de uniformidade de distribuição do amônio,

nitrato, potássio e fósforo, em Latossolos sob condições de fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v. 14, n. 6, p. 575-581, 2010.

DUTRA, I. **Produtividade e qualidade de frutos de melão pele de sapo em função de diferentes níveis de irrigação e adubações nitrogenada e potássica**. Botucatu, 2005. 115p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2005.

DYNIA, J. F. Nitrate retention and leaching in variable charge soils of a watershed in São Paulo State, Brazil. **Communications Soil Science in Plant Analysis**, New York, v. 31, n. 5/6, p. 777-791, 2000

ECHER, F. R.; DOMINATO, J. C.; CRESTE, J. E. Absorção de nutrientes e distribuição da massa fresca e seca entre órgãos de batata-doce. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 176-182, 2009

ELKHATIB, E. A.; BENNETT, O. L.; BALIGAR, V. C.; WRIGHT, R. J. A centrifuge method for obtaining soil solution using an immiscible liquid. **Soil Science Society of American Journal**, v.50, p.297-299, 1986.

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Embrapa Informação Tecnológica. 2ª ed. 2009.

ERNANI, P. R. et al. Mobilidade vertical de cátions influenciada pelo método de aplicação de cloreto de potássio em solos com carga variável. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 393-402, 2007.

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

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa, MG, 2003. 402 p.

FRANCO, E.M. **Monitoramento da dinâmica da água e solutos em um perfil de solo, sob sistema de fertirrigação por gotejamento, utilizando sonda de capacitância e extratores de solução**. 2009. 85 p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

GENÚNCIO, G. C. **Crescimento e produção do tomateiro em sistemas de cultivo a campo, hidropônico e fertirrigado, sob diferentes doses de nitrogênio e potássio**. 2009. 131f. Tese (Doutorado em ciência do solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

HARIPRAKASA, M.; SRINIVAS, K. Effect of different levels of N, P, K on petiole and leaf nutrients, and their relationships to fruit yield and quality in muskmelon. **Indian Journal of Horticultural Science**, v. 47, n, 2, p. 250-255, 1990.

HUETT DO; DETTMANN EB. Nitrogen response surface models of zucchini squash, head lettuce and potato. **Plant and Soil**, v. 134, p. 243-254, 1991.

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. 2018.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Coordenação de recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual técnico de pedologia**. 7 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Acesso em: 20 Jun. 2018.

KANEKO, F. H.; HERNANDEZ, F. B. T.; SHIMADA, M. M.; FERREIRA, J. P. Estudo de caso - Análise econômica da fertirrigação e adubação tratorizada em pivôs centrais considerando a cultura do milho. *Revista Agrarian*, Dourados, v. 5, n. 161, p. 161-165, 2012.

KANO, et al. Acúmulo de nutrientes pelo meloeiro rendilhado cultivado em ambiente protegido. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, suplemento 1, p. 1155-1164, 2010.

LAO, M. T.; JIMÉNEZ, S.; EYMAR, E.; FERNÁNDEZ, E. J. Nutrient levels of the soil solution obtained by means of suction cups in intensive tomato cultivation. **Revista Internacional de Botanica Experimental**, Vicente López, v. 53, p. 29-37, 2004.

LIBARDI, P. L. Dinâmica da água no solo. São Paulo: Edusp, 2012. 344p.

LIMA, C. J. G. DE S. **Calibração e manejo de extratores de cápsulas porosas e transdutores de pressão para monitoramento de íons na fertirrigação**. Piracicaba: ESALQ, 2009. 109p. Dissertação Mestrado.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F.P.; ALCARDE, J.C. **Adubos e Adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200p.

MALHEIROS, S. M. M. **Controle da reação do solo e otimização da adubação fosfatada no cultivo do meloeiro**. 2016. 66 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró/RN 2016.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 2. ed. 1995. 889 p.

MARQUELLI, 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).

MARTINEZ, M. A. et al. Modelagem do movimento de sais no solo. In: GHEYI, H. R. et al. (Ed.). **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTSal, 2010. p.93-113.

MARQUES, J. D. DE O.; LUIZÃO, F. J.; TEIXEIRA, W. G.; FERREIRA, S. J. Variações do carbono orgânico dissolvido e de atributos físicos do solo sob diferentes sistemas de uso da terra na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.36, p.611-622, 2012.

MANZATTO, C. V.; Freitas Júnior, E.; Peres, J. R. R. Uso agrícola dos solos brasileiros. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002. 174 p.

MCLEAN, E.D. & WATSON, M.E. Soil measurement of plant available potassium. In: MUNSON, R. D., ed. Potassium in agriculture. Madison, **American Society of Agronomy**, 1985. p. 277-308.

MEDEIROS, J. F.; DUARTE, S. R.; FERNANDES, P. D.; DIAS, N. S.; GHEYI, H. R. Crescimento e acúmulo de N, P e K pelo meloeiro irrigado com água salina. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n.4, p.452-457, 2008.

MEDEIROS, P. R. F.; DUARTE, S. N.; SILVA, E. F. F. Eficiência do uso de água e de fertilizantes no manejo de fertirrigação no cultivo do tomateiro sob condições de salinidade do solo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 2, p. 344-351, 2012

MESQUITA, A.C.; GAMA, D.R.S.; YURI, J.E.; SANTOS, E.N.; FERREIRA, T.S.D. Utilização de biofertilizante na produção de duas cultivares de melão. **Revista SODEBRAS**, Curitiba, v.9, n.107, p.52-55, 2014.

MIRANDA, J.H.; DUARTE, S.N.; LIBARDI, P.L.; FOLEGATTI, M.V. Simulação do deslocamento de potássio em colunas verticais de solo não-saturado. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 677-685, 2005.

MIRANDA, J.; COSTA, L. M. DA.; RUIZ, H. A.; EINLOFT, R. Composição química da solução de solo sob diferentes coberturas vegetais e análise de carbono orgânico solúvel no deflúvio de pequenos cursos de água. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.30, p.633-647, 2006.

MOTA, P. R. A.; VILLAS BOAS, R. L.; SOUSA, V. F. Concentração de sais da solução avaliada pela condutividade elétrica na zona radicular do crisântemo sob irrigação por gotejamento. **Irriga**, v. 11, n. 4, p. 532-542, 2006.

MOTA, Jaedson Claudio Anunciato et al. Algumas propriedades físicas e hídricas de três solos na chapada do apodi, rn, cultivados com melão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 1, n. 32, p.49-58, jan. 2008.

NACHTIGALL, G.R. & VAHL, L.C. Capacidade de suprimento de potássio dos solos da região do Rio Grande do Sul. **R. Bras. Ci. Solo**, 15:37-42, 1991.

NASCIMENTO NETO, J.R.N.; BOMFIM, G.V.; AZEVEDO, B.M.; VIANA, T.V.A.; VASCONCELOS, D.V. Formas de aplicação e doses de nitrogênio para o meloeiro amarelo no litoral do Ceará. **Irriga**, Botucatu, v. 17, n. 3, p. 364-375, 2012.

NEGREIROS, M.Z.; MEDEIROS, J.F. **Coleção cursos frutal**: produção de melão no Nordeste brasileiro. Fortaleza: Instituto Frutal, 2005, 110 p.

NEVES, L. S.; ERNANI, P. R.; SIMONETE, M. A. Mobilidade de potássio em solos decorrente da adição de doses de cloreto de potássio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 25-32, 2009.

OLIVEIRA, F.A.; MEDEIROS, J.F.; LIMA, C.J.G.S.; DUTRA, I.; OLIVEIRA, M.K.T. Eficiência agrônômica da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do meloeiro nas condições do semiárido nordestino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 5, p. 5-11, 2008.

OLIVEIRA, R.H.; ROSOLEM, C.A.; TRIGUEIRO, R.M. Importância do fluxo de massa e difusão no suprimento de potássio ao algodoeiro como variável de água e potássio no solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 28, n. 3, p. 439-445, 2004.

OLIVEIRA, M. V. A. M.; VILLAS BOAS, R. L. Uniformidade de distribuição do potássio e do nitrogênio em sistema de irrigação por gotejamento. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 95-103, 2008.

OLIVEIRA, F. C.; MATTIAZZO, M. E.; MARCIANO, C. R.; MORAES, S. O. Lixiviação de nitrato em um Latossolo Amarelo distrófico tratado com lodo de esgoto e cultivado com cana-de-açúcar. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 171-180, jan/mar. 2001.

PAULA, J.A.A.; MEDEIROS, J.F.; MIRANDA, N.O.; OLIVEIRA, F. A.; LIMA, C.J.G.S. Metodologia para determinação das necessidades nutricionais de melão e melancia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 9, p. 911-916, 2011.

PAULA, J. A. de A. Metodologia para determinação das necessidades nutricionais de melão e melancia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.9, p.911- 916, 2011.

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

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, 2007.

RAIJ, B.VAN. Avaliação da fertilidade do solo. Piracicaba, Instituto Internacional da Potassa, 1981. 343p.

RAIJ, BERNARDO VAN. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba- Sp: International Plant Nutrition Institute, 2011. 420 p.

RESENDE, A.V. **Agricultura e qualidade da água**: contaminação da água por nitrato. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2002. 29 p. (Documentos, 57).

REIS, M. G. F.; BARROS, N. F. Ciclagem de nutrientes em plantios de eucalipto. In: BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F. Relação solo-eucalipto. Viçosa: Folha de Viçosa, 1990. p. 265-301.

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

ROSOLEM, C. A. et al. Potássio no solo em consequência da adubação sobre a palha de milho e chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 6, 2006.

Santos, H. G.; Jacomine, P. K. T.; Anjos, L. H. C. Dos; Oliveira, V. A. De; Lumberras, J. F.; Coelho, M. R.; Almeida, J. A.; Cunha, T. J. F.; Oliveira, J. B. de. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. Ver. E ampla. Brasília: **Embrapa**, p. 221-235, 2013.

SCHLOTTER, D.; SCHACK-KIRCHNER, H.; HILDEBRAND, E. E.; WILPERT, K. von. Equivalence or complementarity of soil-solution extraction methods. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, v.175, p.236-244, 2012.

SILVA, E.F.F.; MIRANDA, J.H.; COELHO, R.D.; DUARTE, S.N.; FERREIRA, Y.R.P. Determinação da salinidade do solo utilizando extratores de cápsulas porosas e soluções diluídas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 28, 1999. Pelotas, **Anais...** Pelotas: SBEA, 1999. 1 CD ROM.

SILVA W.L.C; MAROUELLI W.A. 2002. **Fertirrigação de hortaliças**. Irrigação & Tecnologia Moderna 52/53

SILVA, M.A.; CHAVES, L.H.G.; SILVA, D.J.; FARIA, A.F. Produtividade e qualidade do melão em função de nitrogênio, micronutrientes e matéria orgânica. **Agropecuária Técnica**, Areia, v. 24, n. 2, p. 131-138, 2003.

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, A.S. **Movimentação de amônio, nitrato, potássio e fósforo aplicados por fertirrigação em Latossolos**. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2004. 58p. (Tese de Mestrado)

SILVA JÚNIOR, M.J. **Crescimento e absorção de nutrientes pelo meloeiro fertirrigado com diferentes doses de nitrogênio e potássio**. Campina Grande, 2005. 70 p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2005.

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 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. A.; MEDEIROS, J. F.; DUTRA, I. Resposta do meloeiro à fertirrigação controlada através de íons da solução do solo:

Parâmetros produtivos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 14, n. 7, p. 723-729, 2010

SOUSA, V.F.; SOUZA, A.P. Fertirrigação II: Tipos de produtos, aplicação e manejo. **Irrigação e Tecnologia Moderna**, Brasília, v. 47, p. 15-20, 1992.

SOUZA, S. R.; FERNANDES, M. S. Nitrogênio. In: FERNANDES, M. S. (Ed.) **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. p. 215-252. 2006.

SOUZA, M.S. de. **Nitrogênio e fósforo aplicados via fertirrigação em melancia híbridos olímpia e leopard mossoró-rn 2012**. 2012. 282 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2012.

SOUZA, E. R. DE; FREIRE, M. B. G. DOS S.; CUNHA, K. P. V.; NASCIMENTO, C. W. A.; RUIZ, H. A., LINS, C. T. Biomass, anatomical changes and osmotic potential in *Atriplex nummularia* Lindl. cultivated in sodic saline soil under water stress. **Environmental and Experimental Botany**, v.82, p.20-27, 2012.

SOUZA, EDIVAN R. de et al. Comparação de métodos de extração da solução do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, Pb, v. 17, n. 5, p.510-517, fev. 2013.

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.

TREICHEL, M.; KIST, B.B.; SANTOS, C.E.; CARVALHO, C.; BELLING, R.R. **Anuário brasileiro da fruticultura 2016**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2016. 88p.

VITOUSEK, P. M. The effects of deforestation on air, soil, and water. In: BOLIN, B.; COOK, R. B. (Eds.). **The major biogeochemical cycles and their interactions**. Chichester: Wiley, 1983. p. 223- 245.

ZANINI, J.R. Distribuição de água e do íon K^+ no solo, aplicados por fertirrigação em gotejamento. II - Teores de K^+ no bulbo molhado. **ITEM - Irrigação e Tecnologia Moderna, Brasília**, v. 46, n. 1, p. 24-38, 1991.

ZONTA, E.; BRASIL, F.C.; GOI, S.R.; ROSA, M.M.T. O sistema radicular e suas interações com o ambiente edáfico. In: FERNANDES, M.S. (Ed.). **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. p. 8-28.

WILLIANMS, L.E.; MILLER, A.J. Transporters responsible for the uptake and partitioning of nitrogenous solutes. *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 52:659-688, 2001.

YAMADA, T.; ROBERTS, T. L. **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Associação Brasileira da Potassa e do Fosfato, 2005.

CAPÍTULO II

RESPOSTA DO MELÃO “GÁLIA” EM FUNÇÃO DA FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA EM UM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO

RESPOSTA DO MELÃO “GÁLIA” À CONCENTRAÇÕES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO EM FERTIRRIGAÇÃO CULTIVADO EM UM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO

RESUMO

O estado do Rio Grande do Norte, o maior produtor brasileiro de melão, e por estar inserida no semiárido nordestino, a fertirrigação tem se tornado uma prática essencial, por ser um método econômico e eficiente na aplicação de fertilizantes, proporcionando maior rentabilidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta do melão “Gália” cultivado num argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de nitrogênio e potássio, aplicadas em fertirrigação. O experimento foi realizado em casa de vegetação em Mossoró, RN. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados composto por treze tratamentos e quatro repetições, totalizando 52 parcelas experimentais. As plantas foram conduzidas sob fertirrigação controlada pela variação das concentrações de nitrogênio e potássio. Os tratamentos foram baseados na concentração considerada padrão para o cultivo hidropônico do meloeiro (168 e 234 mg L⁻¹ de N e K), e a partir destes foram adotados cinco níveis dos fatores N e K (0, 50, 100, 150 e 200%), que combinadas pela matriz experimental quadrado duplo formou-se 13 tratamentos. Os tratamentos de N e K, foram assim definidos: 0 - 0; 0 - 234; 0 - 468; 84 - 117; 84 - 351; 168 - 0; 168 - 234; 168 - 468; 252 - 117, 252 - 351, 336 - 0, 336 - 234; 336 - 468 mg L⁻¹. As características avaliadas na cultura foram: desenvolvimento vegetativo e nutricional das plantas, produção e qualidade dos frutos, além de alterações na fertilidade do solo. As variáveis de crescimento, produção e qualidade pós-colheita dos frutos obtiveram respostas significativas ao uso da concentração máxima de nitrogênio (336 mg L⁻¹), resultando no maior acúmulo de massa seca total, clorofila, teor de nitrogênio das folhas ao final do ciclo, produção total e comercial, massa médio, número de frutos, sólidos solúveis e índice de maturação. Não houve resposta do melão ao potássio.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., Concentrações na solução do solo. Nutrição mineral.

RESPONSE OF MELÃO "GÁLIA" IN THE FUNCTION OF NITROGEN AND POTASSIUM FERTIRRIGATION IN A RED-YELLOW ARGISSOL

ABSTRACT

The state of Rio Grande do Norte, the largest Brazilian producer of melon, and because it is inserted in the northeastern semi-arid region, fertirrigation has become an essential practice, since it is an economical and efficient method in the application of fertilizers, providing greater profitability. The objective of this work was to evaluate the response of melon "Gaul" cultivated in a red-yellow argisol subjected to nitrogen and potassium concentrations, applied in fertirrigation. The experiment was carried out in a greenhouse in Mossoró, RN. The experimental design was a randomized block consisting of thirteen treatments and four replications, totalizing 52 experimental plots. The plants were conducted under controlled fertirrigation by varying nitrogen and potassium concentrations. The treatments were based on the concentration considered standard for the hydroponic cultivation of melon (168 and 234 mg L⁻¹ of N and K), and from these were adopted five levels of N and K factors (0, 50, 100, 150 e 200%), which combined with the double square experimental matrix formed 13 treatments. The N and K treatments were thus defined: 0 - 0; 0-234; 0-468; 84-117; 84-351; 168-0; 168-234; 168-468; 252-1111, 252-351, 336-0, 336-234; 336-468 mg L⁻¹. The characteristics evaluated in the culture were: vegetative and nutritional development of the plants, production and fruit quality, besides changes in soil fertility. The variables of growth, production and post-harvest quality of the fruits obtained significant responses to the use of the maximum concentration of nitrogen (336 mg L⁻¹), resulting in greater accumulation of total dry mass, chlorophyll, nitrogen content of leaves at the end of cycle, total and commercial production, average mass, number of fruits, soluble solids and maturation index. There was no response from melon to potassium.

Key words: Cucumis melo L., Concentrations in soil solution. Mineral nutrition.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do melão (*Cucumis melo* L.) tem aumentado significativamente no Brasil, sobretudo na região Nordeste do Brasil, nas últimas décadas, é uma das frutas tropicais de maior interesse comercial, tendo como maiores produtores os estados do Rio Grande do Norte e Ceará (FARIA et al. 2015). A maior parte dos frutos produzidos no Brasil é destinada ao mercado externo, sendo que, em 2016 foi a olerícola mais exportada pelo país, com aproximadamente 224,7 mil toneladas (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS, 2017). No semiárido brasileiro são grandes as potencialidades para fruticultura irrigada pelas peculiaridades da região, como temperaturas elevadas e luminosidade durante praticamente o ano inteiro (TERCEIRO NETO et al., 2012).

A eficiência de absorção dos nutrientes pelas culturas é influenciada pela forma como é praticada a fertilização, nessa técnica, o nutriente pode ser fornecido conforme a marcha de absorção da cultura (SILVA JÚNIOR et al., 2006).

O nitrogênio e o potássio não os nutrientes mais requeridos pelo meloeiro. O nitrogênio beneficia o crescimento de partes vegetativas das plantas, como folhas e caules, além de exercer efeito no aumento da capacidade fotossintética da planta e de sua capacidade produtiva (BUEREN; STRUIK, 2017). Já o K é um elemento importante na síntese e translocação de açúcares, permitindo o crescimento e o aumento da qualidade e da vida pós-colheita dos frutos (PARIS, 2011).

A falta de racionalização dos fertilizantes pela maioria dos produtores, além de aumentar o custo de produção, diminui o rendimento e a qualidade dos frutos podendo promover a contaminação do meio ambiente (SILVA, 2012). Quando se utiliza a fertirrigação, é importante acompanhar a dinâmica e a distribuição dos nutrientes no perfil do solo, pois isto permite estabelecer ou ajustar a aplicação dos fertilizantes, além de prevenir danos ambientais como a salinização dos solos e a contaminação das águas. (BARROS et al., 2010).

Contudo, informações da literatura sobre níveis adequados de nutrientes na solução do solo, para a cultura do melão no campo e durante o ciclo de cultivo, são escassas. Segundo Raij (1991), embora se reconheça a importância da solução do solo para a nutrição vegetal, seu estudo é difícil, em razão da complexidade da fase de extração.

O Argissolo atualmente é principal solo cultivado com melão no estado do Rio Grande do Norte e Ceará. São solos caracteristicamente pobres em potássio, com baixa CTC e com grande potencial para lixiviação de nutrientes.

Diante importância da adubação nitrogenada e potássica para a cultura do melão objetivou-se, com o presente estudo, avaliar as o crescimento, desenvolvimento, a produtividade e a qualidade pós-colheita dos frutos de melão “Gália” cultivado em um Argissolo vermelho-amarelo, em função de concentrações de nitrogênio e potássio aplicados em fertirrigação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área experimental e condução do experimento

O experimento foi realizado no período de abril a junho de 2017, em de casa de vegetação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus Oeste, localizado nas coordenadas geográficas de 5° 11´de latitude sul e 37° 20´de longitude oeste de Greenwich, com altitude média de 18 m. O clima local é classificado como quente e seco segundo a classificação de Koppen. Possui precipitações médias anuais entre 380 a 760 mm (600 mm), temperatura média anual do ar > 18 °C (28 °C) e umidade relativa do ar média anual de aproximadamente 65 % (ALVAREZ et al., 2013).

O solo utilizado foi coletado da fazenda experimental “Rafael Fernandes” em uma área ainda não cultivada, e escolhida por representar um dos solos característicos da região produtora de melão no RN. Apresentando textura franco-arenosa, com as seguintes características químicas e físicas iniciais (camada 0 – 30 cm): densidade de 1,50 kg.m⁻³, areia = 820 g.kg⁻¹, silte = 40 g.kg⁻¹ e argila = 140 g.kg⁻¹. Sendo classificado como um Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (PVA) (EMBRAPA, 2009); pH em H₂O = 4,2; N 0,77 g.kg⁻¹; P=2,3 mg.dm⁻³; K=31,5 cmol_c.dm⁻³; Ca = 0,2 cmol_c.dm⁻³; Mg = 0,2 cmol_c.dm⁻³; Al³ = 0,55cmol_c.dm⁻³; H + Al = 2,15 cmol_c.dm⁻³ e Na = 8,1 cmol_c.dm⁻³.

Nesse estudo, o solo utilizado teve suas características químicas alteradas, devido ter sido utilizado em um experimento anterior cultivado com melão em vasos. O preparo inicial do solo foi realizado fazendo-se a calagem e a gessagem. A adubação de fundação realizada aplicando-se 40 g por vaso de superfosfato simples, que foram incorporados na camada de 0 – 20 cm do solo. Dessa forma, na ocasião de plantio, as características químicas do solo para cada tratamento são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1: Características químicas do Argissolo vermelho-amarelo no início do cultivo. Mossoró/RN, 2018.

	N (g/kg)	P (mg/dm ⁻³)	K ⁺ -----cmol _c /dm ⁻³ -----	Na ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	pH (água)	CE dS/m	PST (%)
N1K1	0,32	7,00	36,29	74,74	1,68	1,08	8,68	0,98	10,4
N1K3	0,28	5,00	49,57	60,40	1,63	0,80	8,63	0,91	9,2
N1K5	0,32	11,84	77,17	70,21	1,35	1,08	8,69	0,98	9,7
N2K2	0,21	8,58	37,06	60,15	1,78	0,95	8,62	1,05	9,1
N2K4	0,28	7,48	55,96	56,37	1,60	0,88	8,63	0,98	11,2
N3K1	0,22	6,30	44,41	58,79	1,78	0,84	8,53	1,19	10,0
N3K3	0,25	6,51	62,60	66,43	1,53	0,85	8,66	1,05	10,7
N3K5	0,25	3,92	61,10	66,21	1,30	0,88	8,70	1,40	10,3
N4K2	0,25	6,62	40,46	52,85	1,60	0,98	8,58	0,98	9,4
N4K4	0,28	6,22	54,17	61,91	1,55	0,98	8,66	0,98	9,8
N5K1	0,25	4,66	32,97	56,88	1,75	0,68	8,54	0,98	10,3
N5K3	0,35	5,59	48,55	51,09	1,63	0,65	8,56	0,98	11,3
N5K5	0,21	10,88	32,37	28,03	1,83	1,00	8,61	0,98	9,20

2.2 Delineamento experimental e manejo dos tratamentos

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, sendo avaliados 13 tratamentos, totalizando assim 52 parcelas. Cada parcela experimental foi constituída por três vasos de material plástico com capacidade de 35 kg. Utilizou-se o espaçamento de 1,0 x 0,5 cm entre plantas (Figura 1).

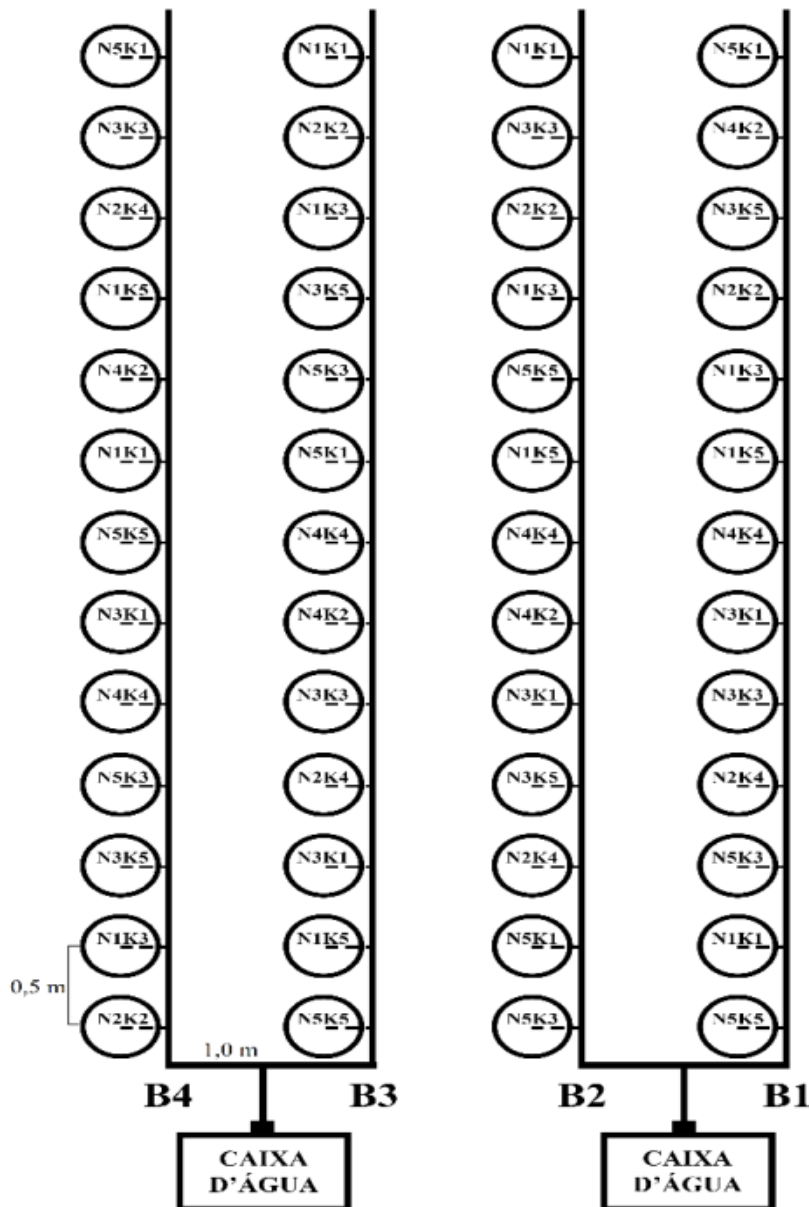


Figura 1 Croquis da área experimental e distribuição dos tratamentos. Mossoró/RN, 2018.

Os tratamentos foram baseados nos resultados obtidos por Silva Júnior (2010), onde foi estabelecida uma concentração na água de irrigação considerada padrão para o cultivo hidropônico do melão (100%) e ajustadas para 168 e 234 mg L⁻¹ de N e K, respectivamente. A partir destas concentrações foram adotados cinco níveis (0, 50, 100, 150 e 200%) dos fatores concentração de N e K na água de irrigação.

Os níveis foram combinados por uma matriz experimental denominada quadrado duplo formando-se 13 tratamentos (ALVAREZ, 1994), que foram definidos segundo o modelo: $2 \times 2k + 2k + 1$, sendo k o número de fatores estudados. Assim, os tratamentos de N e

K^+ , em relação a uma concentração considerada padrão (%) foram definidos da seguinte forma: 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%, totalizando 13 tratamentos.

As fontes de nutrientes utilizadas para o preparo das soluções para serem aplicadas nos respectivos tratamentos foram: ureia ($CO(NH_2)_2$), nitrato de potássio (KNO_3), cloreto de potássio (KCl) e nitrato de cálcio $Ca(NO_3)_2$.

Foram realizadas duas aplicações de micronutrientes, as 15 e 30 dias após a semeadura. Utilizou-se em cada aplicação sulfato de ferro (39 g), sulfato de zinco (54,6 g), sulfato de cobre (23,8 g), ácido boro (31,2 g) e molibdênio de amônio (7,8 g), que foram diluídos em 15 litros de água, e aplicado 100 ml da solução em cada vaso.

Para a confecção dos tratamentos, utilizou-se a água de abastecimento da UFERSA proveniente de poço profundo, apresentando as seguintes características: pH em $H_2O = 7,5$; $CE = 0,55 \text{ dS.m}^{-1}$; $K = 0,25 \text{ mmol}_c.L^{-1}$; $Ca^+ = 1,0 \text{ mmol}_c.L^{-1}$; $Cl = 2,4 \text{ mmol}_c.L^{-1}$; $CO_3 = 0,7 \text{ mmol}_c.L^{-1}$; $HCO_3 = 3,4 \text{ mmol}_c.L^{-1}$ e $RAS = 4,6 \text{ mmol}_c.L^{-1}$.

2.3 Sistema de irrigação e monitoramento da solução do solo

O controle da irrigação foi feito a partir de dados da umidade do solo, obtidos com o auxílio de leituras de tensiômetros e da curva característica de retenção de água no solo. Adotando-se o sistema de irrigação por gotejamento, com um emissor tipo espaguete de 1 metro de comprimento por vaso com vazão média de $3,0 \text{ L h}^{-1}$.

Para alcançar a capacidade de campo de acordo com as análises de umidade do solo realizadas, inicialmente, foi adicionado aos vasos 4L das soluções estabelecidas para cada tratamento, suficientes para atingir os níveis pré-estabelecido. A fertirrigação foi realizada uma ou duas vezes por semana, conforme as análises da solução do solo realizadas, a fim de manter as concentrações próximas aos níveis estabelecidos para cada tratamento.

As soluções foram aplicadas manualmente através de garrafas pet com capacidade de 2 L presas aos fios de arame das espaldeiras, e acopladas às garrafas foram instalados espaguetes que simularam o sistema de irrigação por gotejamento com controle do volume de solução aplicada.

O monitoramento dos níveis de N e K na solução do solo foi realizada através da extração da solução do solo, utilizando extratores de cápsula de cerâmica porosa instalados nos vasos. Foi aplicado o vácuo de 70 kPa com o auxílio de uma bomba de vácuo manual, e após 12 horas realizada a coleta, posteriormente, transportados ao Laboratório de Análise de

Água-Solo e Planta da UFERSA – LASAP. Os teores de nitrogênio (nitrato + amônio) e potássio foram determinados por meio de análises laboratoriais seguindo a metodologia da Embrapa (2009). Quando se detectou valores medidos de concentração abaixo do desejado (média para os tratamentos), foi realizada aplicação de solução fertilizante com a concentração pré-estabelecida para cada tratamento na água de irrigação num volume por vaso correspondente a água prontamente disponível para a cultura por vaso (1,0 L/vaso).

2.4 Tratos culturais

O plantio foi realizado por semeadura direta, utilizando-se o melão tipo Gália, variedade Amaregal, colocando-se quatro sementes por vaso, ocorrendo à germinação em cinco dias. O desbaste foi realizado aos 10 dias após a semeadura (DAS), deixando-se apenas duas plantas por vaso. Aos 30 DAS, retirou-se uma planta por vaso para análise de crescimento e avaliação química do tecido vegetal, e a partir dessa fase, o experimento foi conduzido com apenas uma planta.

As plantas foram tutoradas verticalmente com auxílio de espaldeiras distribuídas ao longo da linha de plantio, amarrando-as a haste principal aos fios de arame liso que ajudaram na condução das plantas e sustentação das mesmas. Foi realizada a desbrota dos ramos secundários, deixando-se aqueles que apresentaram frutos.

A polinização foi realizada manualmente, a partir dos 30 até 40 DAS, quando apareceram as primeiras flores femininas, esfregando-se a flor masculina nas flores femininas e hermafroditas. Os frutos foram acomodados em redes de nylon e amarradas aos fios de arame da espaldeira

No controle de pragas e doenças, foi adotado controle químico preventivo, fazendo-se a aplicação dos defensivos registrados para a cultura a cada 15 dias. Os defensivos utilizados foram o Metiltionfan (12g/10 L), a combinação de Imidacloprido e Beta-ciflutrinae(5 ml/10 L) e Chlorantraniliprole (5 ml/10 L).

2.5 Características avaliadas

2.5.1 Biometria e desenvolvimento da planta

Durante o ciclo foram quantificadas as seguintes características: Comprimento da haste (CH); Área foliar total (AFT); Matéria seca da parte vegetativa (MSV) e total (MST), utilizando a metodologia proposta por Benincasa (2009).

- Comprimento da haste (CH): com o auxílio de uma régua e de uma fita graduada, mediu-se o comprimento total das plantas, expressando-se o resultado em metros;
- Área foliar total (AFT): obtida através da operação de divisão entre a área foliar e o número de folhas, expressando-se o resultado em centímetros quadrados por folha (cm²/folha);
- Matéria seca da folha e caule (MS): o material foi acondicionado em sacos de papel e postos para secar em estufa de circulação forçada com temperatura regulada para 63 °C (\pm 1 °C) até atingirem peso constante em balança com precisão de 0,01 g e os resultados foram expressos em gramas por planta (g/planta).
- Teor de Clorofila (CL): foi obtido com o auxílio do clorofilômetro manual Chlorophyll Content Meter (CCM 200) da marca Opti-sciences, cuja unidade de medida é CCI (Chlorophyll Content Index) que apresenta o valor proporcional a quantidade de clorofila da amostra. O aparelho apresenta precisão de \pm 1 CCI, e o parâmetro de mensuração utilizado é a absorvância ótica de dois comprimentos de onda (OPTISCIENCES, 2003), foram avaliadas em cada planta a quinta folha completamente desenvolvida, contando-se a partir do ápice.

2.5.2 Produção e de qualidade pós-colheita

As características de produção foram avaliadas na ocasião de colheita aos 85 DAS, contando e pesando os frutos de cada planta. Para a análise da qualidade dos frutos, selecionou-se um fruto representativo comercial de cada parcela experimental. Os frutos foram levados para o Laboratório de Pós-colheita - UFERSA, processados e submetidos às avaliações químicas. As características de produção e qualidade pós-colheita avaliadas foram:

- Número de frutos totais (NFT): contagem da quantidade de frutos produzidos por cada planta;
- Massa média de frutos (MFR): obtida através da operação de divisão entre a produção e o número de frutos;
- Massa dos frutos comerciais (MFC): foi adotado como critério frutos sem defeitos e com peso mínimo de 600 gramas;
- Massa dos frutos total (MFT) pesado todos os frutos formados por planta, resultado expresso em kg.
- Firmeza da polpa (FIRM): realizada através da leitura da resistência exercida por um penetrômetro com pluger de ponta cônica de 8 mm de diâmetro. Os resultados médios foram expressos em Newton (N);

- Sólidos solúveis totais (°Brix): determinados com refratômetro digital com compensação automática de temperatura. Os resultados foram expressos em °Brix (Figura 4)
- Acidez total titulável: determinada diluindo-se 1 g de suco da polpa em 50 mL de água destilada, e gotas de fenolftaleína a 1%, realizando-se a titulação até o ponto de viragem com solução de NaOH (0,1 N);

2.5.3 Fertilidade do solo

Para a avaliação da fertilidade do solo realizou-se duas coletas de solo em cada vaso, sendo a primeira realizada para implantação do experimento, e a segunda realizada aos 80 DAS na profundidade de 0 – 30 cm, fazendo-se em seguida uma amostra composta do solo. As amostras foram levadas ao Laboratório de Análises de Solo e Água e Planta da UFERSA – LASAP, e realizada as análises seguindo a metodologia proposta pela Embrapa (2006).

As amostras foram secas ao ar, peneiradas em malha de 2 mm e, submetidas a análises químicas. Determinaram-se os seguintes atributos: pH em água (1:2,5), cátions trocáveis (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+) e capacidade de troca de cátions efetiva (CTCe). Para os cátions trocáveis (Ca e Mg), a extração foi feita com uma solução de KCl mol L⁻¹; e para os cátions trocáveis (Na, K) foi feita a extração com Mehlich⁻¹ (HCl 0,05 mol.L⁻¹ + H₂SO₄ 0,0125 mol L⁻¹) e determinação de seus teores no sobrenadante.

A CTC efetiva (CTCe) foi obtida por meio do somatório dos cátions trocáveis (Ca^{+2} + Mg^{+2} + H^+ + Al^{+3} + Na^+ + K^+). A condutividade elétrica (CE) e o potencial hidrogeniônico (pH) foram medidas com o auxílio de um condutivímetro e pHmetro, respectivamente.

2.5.4 Determinação de nutrientes no tecido vegetal

As concentrações de macro e micronutrientes nas folhas da planta foram medidas aos 45 DAS. As amostras de material vegetal, após secas, foram moídas em moinho e analisadas para determinação dos teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn).

Para determinação dos teores de nutrientes na planta, utilizou-se a metodologia de Embrapa (2006), fazendo a digestão em ácido sulfúrico. Após o extrato digerido, as determinações foram feitas seguindo a metodologia de destilação com arrasto de vapores (Método Kjeldahl) para N; espectrofotometria com azul-de-molibdato para o P; fotometria de

emissão de chama para o potássio K. Para os teores de Ca, Mg, Fe, Mn e Zn foi utilizado a espectrofotometria de absorção atômica.

2.5.5 Análise dos dados

Os dados obtidos de crescimento, produção e qualidade pós-colheita foram interpretados por meio da análise de variância e de regressão, onde foram desdobrados todos os efeitos lineares e quadráticos dos fatores nitrogênio e potássio, e suas interações, em modelos polinomiais. Os modelos foram ajustados e submetidos aos testes com o auxílio do programa SAEG 8.1.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Monitoramento da solução do solo

Na tabela 2 são apresentadas as concentrações dos nutrientes aplicados por fertirrigação em cada tratamento. Verifica-se que o total aplicado de N e K igual a 100% foi de 89,1 e 128,2 kg.há, respectivamente. Estando os valores próximo ao limite e inferior a 15% do recomendado para a cultura (Crisóstomo et al., 2001).

Tabela 2: Concentrações e doses de N e K aplicadas aos tratamentos durante o ciclo da cultura do melão “Gália” cultivado em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró/RN, 2018.

Tratamentos		Concentrações		Doses			
		N	K	N	K	N	K
	(%)	---mg.L ⁻¹ ---		---(g.vaso ⁻¹)---		---(kg.ha ⁻¹)---	
N1K1	0	0	0	0	0	0,0	0,0
N2K2	50	84	117	2,68	3,86	44,5	64,1
N3K3	100	168	234	5,37	7,72	89,1	128,2
N4K4	150	252	351	8,06	11,58	133,8	192,2
N5K5	200	336	468	10,72	15,44	178,0	256,3

Com base nas quantidades dos nutrientes aplicados através da água de irrigação durante o ciclo da cultura, nos gráficos 2 (A) e (B), são apresentadas as curvas de acúmulo de N e K para os diferentes níveis estudados. A fertirrigação foi realizada semanalmente visando manter as concentrações dos nutrientes no solo para níveis pré-estabelecidos, sendo acompanhado pelas leituras dos extratores.

No início do ciclo foram aplicados 4,0 litros da solução estabelecida para cada tratamento, deixando o solo na capacidade de campo e elevando os níveis de N e K. As

aplicações foram realizadas semanalmente, conforme as leituras da solução do solo. Sabendo que o solo usado já havia sido cultivado anteriormente, as concentrações dos nutrientes no solo se mantiveram constante nos primeiros dias de cultivo.

O Argissolo por ser arenoso e com baixa fertilidade, as aplicações de N foram constantes, apresentando maior demanda de N a partir dos 35 DAS, onde se percebe a diferenciação entre os tratamentos até o final do ciclo. O K apresentou comportamento semelhante, havendo uma diferenciação entre os tratamentos a partir dos 42 DAS com maior frequência de aplicação da solução. Dessa forma, a aplicação das concentrações de N e K na fertirrigação resultaram na aplicação das seguintes doses de N e K ao solo (Gráfico 2 A e B).

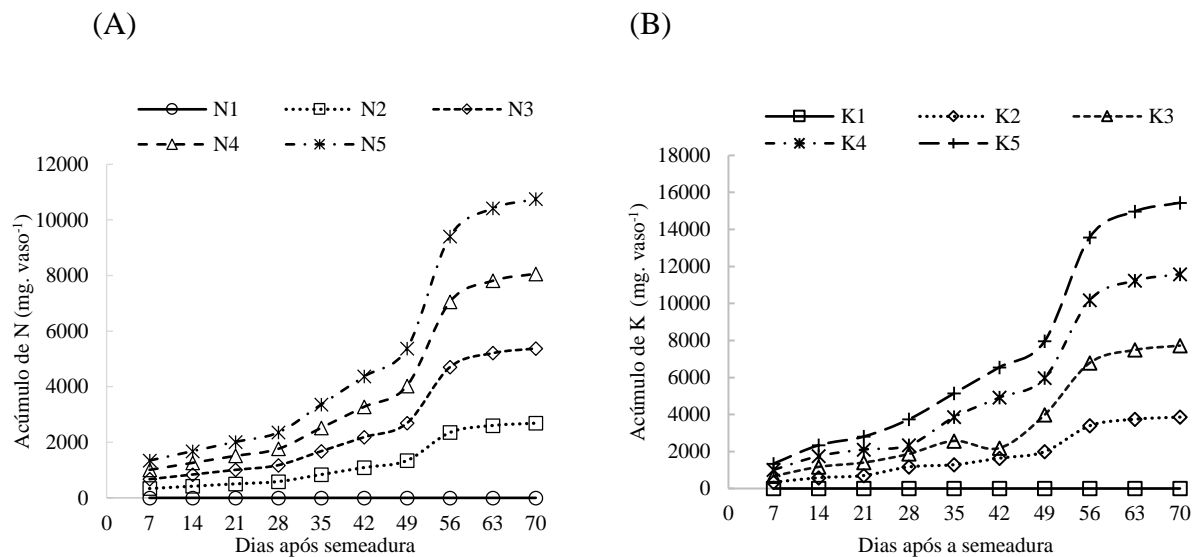


Gráfico 1: Curva de acúmulo de (A) nitrogênio; e (B) curva de acúmulo de potássio, aplicadas ao solo por fertirrigação durante o ciclo da cultura do melão cultivado em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró/RN, 2018.

O monitoramento das concentrações dos N e K foi realizado semanalmente, realizadas através das análises da solução do solo. Na figura 3 (A) mostra o comportamento das curvas de Ntotal. Verificou-se que mesmo com a aplicação frequente das concentrações de N na fertirrigação, até os 42 DAS não houve variação nas respostas a aplicação de N na solução do solo. Essa resposta pode ser atribuída ao processo de lixiviação do N, sabendo que o solo tem característica arenosa com baixa fertilidade e capacidade de retenção de umidade, assim, a aplicação das lâminas de irrigação podem ter ocasionado maior perda de N. Outro fator pode ser atribuído a absorção de N pela planta, pois nesse período ocorre o intenso crescimento vegetativo.

Após os 42 DAS o acúmulo fica mais evidente com os incrementos do N na solução do solo, apresentando picos nos níveis de Ntotal de cada tratamento, ocorrendo posteriormente a redução dos níveis após esse período que corresponde também ao crescimento e maturação dos frutos, onde estes funcionam como dreno da planta.

Analisando os gráficos 3B e 3C de forma simultânea, pode-se perceber as variações ocorridas nos íons de NH_4^+ e NO_3^- em decorrência da aplicação do nutriente. Nos primeiros dias de cultivo, mesmo com a aplicação frequente de N na fertirrigação, as concentrações de NH_4^+ e NO_3^- permanecem praticamente constante com pouca diferenciação entre níveis, apresentando maior concentração de NO_3^- no final do ciclo, onde são observados picos de concentração. Esse comportamento pode ser atribuído ao processo de amonificação, que converte o amônio em nitrato disponível na solução do solo. Aos 56 DAS ocorre a redução dos níveis de nitrato, comportamento este que pode ser atribuído a redução da aplicação do N.

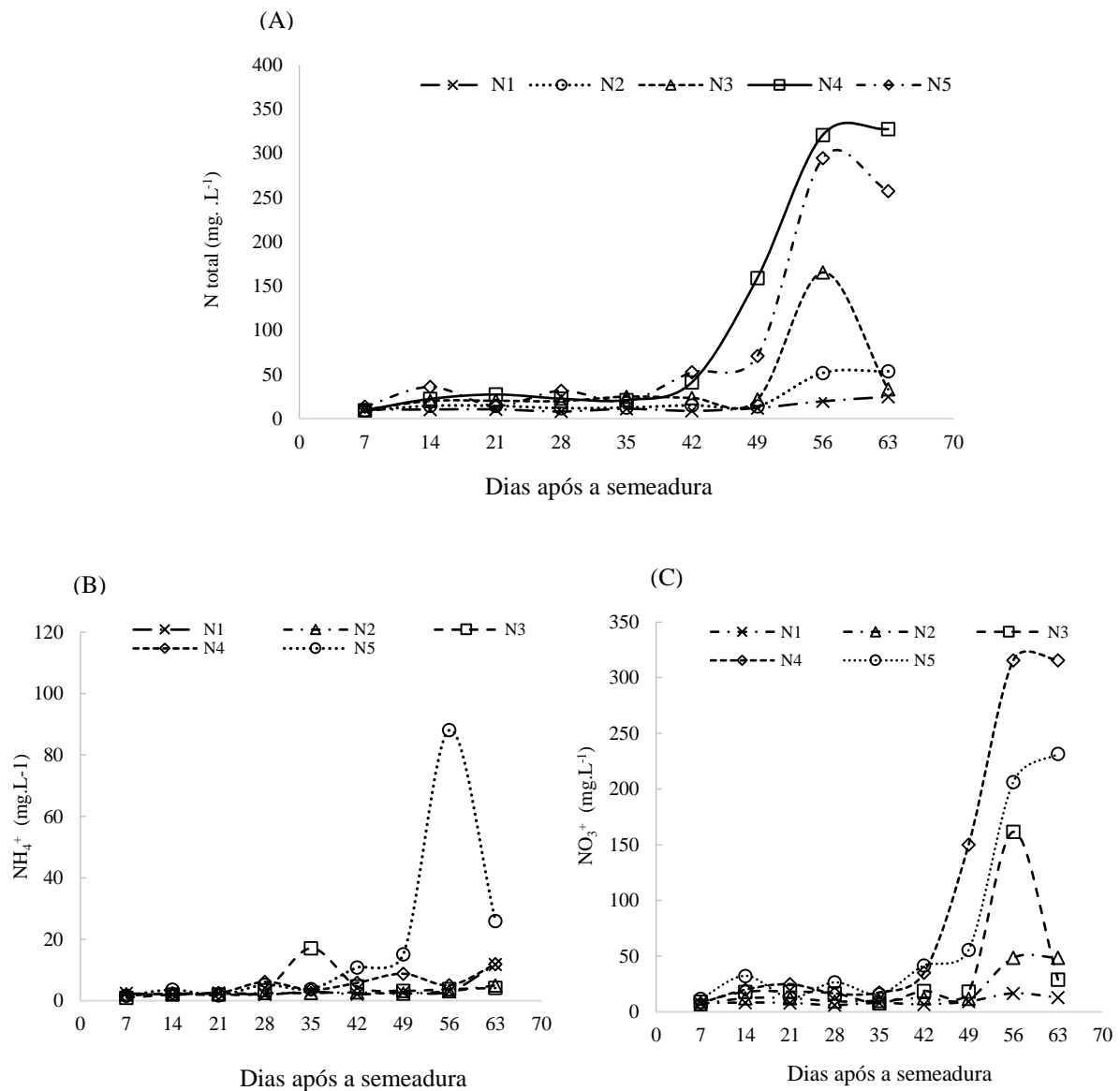


Gráfico 2: Curva da concentração de nitrogênio total (Ntotal) na solução do solo (A); íons de amônio (NH₄⁺) (B); e nitrato (NO₃⁻) (C) durante o ciclo da cultura do melão submetido a doses de N e K em um Argissolo Vermelho-Amarelo. Mossoró/RN, 2018.

Já o comportamento do K na solução do solo, foi observado uma variação nas concentrações durante o ciclo da cultura mesmo com as aplicações frequentes da fertirrigação. No início do ciclo as concentrações de K na solução do solo se mantiveram constantes com pouca diferenciação entre os níveis, a partir dos 14 DAS, é observado uma variação da concentração de K, com maior cruzamento entre as linhas. Mesmo assim, as concentrações para os níveis K2, K3, K4 e K5, as concentrações ficaram muito abaixo da concentração do K adicionada na fertirrigação.

Esse comportamento pode estar relacionado com a concentração de K presente na água de irrigação, onde a água utilizada é proveniente de poço, deixando os níveis praticamente constantes mesmo com a aplicação frequente de K na fertirrigação. Esse efeito pode ser observado no nível K1 (0 mg L⁻¹ de K), que obteve aumento da concentração de K aos 28 DAS (Gráfico 4).

A fonte de potássio utilizada também influencia as perdas por lixiviação (YAMADA; ROBERTS, 2005), principalmente quando se usa fontes com alta solubilidade. O KCl é um sal altamente solúvel em água, podendo ser facilmente lixiviado (DUARTE; PEREIRA; KORNDÖRFER, 2013). Essas perdas ocorrem mais comumente em solos arenosos em razão da baixa CTC (RAIJ, 2011), fato comprovado por Mendes et al. (2016).

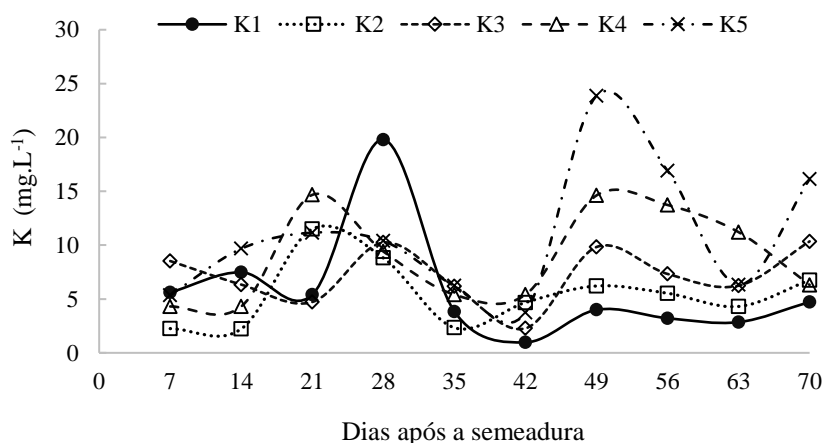


Gráfico 3: Comportamento das concentrações de K na solução do solo durante o ciclo da cultura do melão “Gália” submetido a doses de N e K em um Argissolo Vermelho-Amarelo. Mossoró/RN, 2018.

3.2 Atributos químicos do solo.

As aplicações de N e K na fertirrigação não proporcionaram incremento dos nutrientes no solo ao final do ciclo. Na Tabela 3 encontra-se as médias dos teores de nitrogênio total (N), fósforo disponível (P), potássio trocável (K), cálcio trocável (Ca), magnésio trocável (Mg), condutividade elétrica (CE), potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de sódio trocável (PST) no Argissolo vermelho-amarelo na profundidade de 0-30 cm ao final do ciclo da cultura.

A aplicação de N na fertirrigação, não proporcionou incremento dos teores de N ao solo ao final do ciclo da cultura de forma isolada, mas de forma interativa com as concentrações de K aplicadas. O valor máximo foi de 0,39 g.kg⁻¹ de N, obtido no tratamento N5K5 (336; 468

mg.L⁻¹), sendo esse teor classificado como alto para o cultivo do meloeiro, segundo o CFSEMG (1999).

Os teores de fósforo (P) no solo foram classificados como de baixo a médio, verificando acúmulo de P no solo ao longo do ciclo. Foi observada uma variação de 9,12 a 22,89 mg.dm⁻³ de P no solo, onde o valor máximo foi atingido no tratamento N4K2 (252; 117 mg L⁻¹).

Para o potássio (K), o incremento das concentrações de N e K na fertirrigação apresentou variação nos teores de K no solo de 35,11 a 101,88 mg.dm⁻³, obtendo no tratamento N3K5 (168; 468 mg.L⁻¹) o maior teor acumulado. Esses níveis são classificados como de baixo a alto.

Já o cálcio trocável (Ca) apresentou teor máximo acumulado 1,87 cmol_c/dm³ foi obtido na concentração N5 (336 mg.L⁻¹), verificando-se tendência de redução dos teores de Ca com o aumento das concentrações de N e K aplicadas na fertirrigação, observado uma variação entre os tratamentos de 1,13 a 1,87 mg.dm⁻³, os valores obtidos estão dentro da faixa considerada como médio para fertilidade do solo.

Quanto ao magnésio trocável (Mg), o valor máximo de 2,14 cmol_c.L⁻¹ foi atingido no tratamento N1K3 (0; 234 mg.L⁻¹), verificando-se uma variação entre os tratamentos de 1,37 a 2,14 cmol_c L⁻¹. Quanto ao Mg²⁺ trocável do solo, observa-se que os teores no solo são considerados como alto, segundo o CFSEMG (1999).

A condutividade elétrica do solo (CE), apresentou uma variação de 0,91 a 1,89 dS m⁻¹, a CE máxima do solo foi de 1,89 dS.m⁻¹ obtida no tratamento N3K5 (168;468 mg L⁻¹), sendo verificada uma tendência de acúmulo de sais no solo com o incremento das concentrações de N e K aplicadas na fertirrigação. No entanto, as quantidades acumuladas de sais no solo não interferiram no crescimento e produtividade da cultura, pois a salinidade limiar para o meloeiro é de 2,2 dS m⁻¹ (AYERS; WESTCOT, 1999).

Para o pH no solo, verificou-se uma redução dos valores quando comparado ao no início do ciclo da cultura, como também a fonte de N aplicada (50% na forma de Ureia). Esse resultado pode ser explicado pelo aumento da lâmina de irrigação no início do ciclo, provocando a lavagem e a lixiviação dos sais, deixando esses valores dentro da faixa ótima estabelecida para a cultura. O maior valor de pH (7,62) foi obtido no tratamento N1K1 (0;0 mg L⁻¹), verificando-se uma variação entre os tratamentos de 6,50 – 7,62. Em geral a maioria dos solos brasileiros são ácidos (SOUSA et al., 2007), porém isto difere dos solos no semiárido brasileiro que tendem a apresentar pH alcalino após sucessivos cultivos devido a quantidade de bicarbonato presente na água usada na irrigação (MAIA, 2013).

A porcentagem de sódio trocável (PST) apresentou uma redução para alguns tratamentos dos seus valores no solo quando comparado com o início do ciclo da cultura. O solo ficou classificado como solódico onde o tratamento N4K2 (252;117 mg.L⁻¹) teve valor máximo de 11,67%, com uma variação de 6,58 – 11,67 %. A PST do solo é um fator de fundamental importância ao se manejar a irrigação com água salina, pois em o excesso de sódio, que é um elemento tóxico para a maioria das culturas, pode interferir negativamente no desenvolvimento e rendimento das culturas (MIRANDA et al., 2008).

Tabela 3: Valores médios da fertilidade do solo ao final do ciclo (80 DAS) cultivados com meloeiro submetidos a doses de N e K na solução do solo, para nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), condutividade elétrica do extrato (CEes) potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de saturação (PST) do solo do melão utilizando o material de um Argissolo vermelho-amarelo, na profundidade de 0-30 cm. Mossoró/RN, 2018.

	N	P	K	Ca	Mg	pH	CEes	PST
	(g/kg)	-----mg.dm ⁻³ ----		--cmolc dm ⁻³ --		(água)	dS m ⁻¹	(%)
N1K1	0,31	14,38	38,01	1,49	1,37	7,62	1,12	7,90
N1K3	0,23	12,53	52,57	1,40	2,14	7,61	1,12	7,70
N1K5	0,29	22,08	69,58	1,69	1,79	7,61	1,26	6,58
N2K2	0,32	9,64	43,67	1,13	1,54	7,35	0,91	8,29
N2K4	0,33	9,12	60,09	1,34	1,75	7,25	1,40	9,64
N3K1	0,33	15,77	35,11	1,66	1,51	6,94	1,54	10,86
N3K3	0,26	17,86	63,07	1,30	1,42	7,05	1,47	7,72
N3K5	0,28	14,11	101,88	1,32	1,81	7,15	1,89	9,80
N4K2	0,34	22,89	44,18	1,67	1,38	7,11	1,61	11,67
N4K4	0,36	15,17	62,06	1,46	1,40	7,04	1,40	8,27
N5K1	0,30	16,43	38,87	1,87	1,57	6,50	1,75	6,29
N5K3	0,33	11,98	78,76	1,70	1,26	6,59	1,82	9,19
N5K5	0,39	11,30	99,04	1,64	1,58	6,80	1,61	8,17
CV (%)	9,63	8,29	6,99	11,78	11,98	15,81	2,45	6,18
F TRAT	8,76**	45,29**	107,77**	6,46**	7,22**	5,87**	19,24**	32,07**

ns: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

3.2 Parâmetros biométricos

Na tabela 4, estão apresentadas as médias e as equações de regressão para os parâmetros de comprimento da haste (CH) e área foliar total (AFT) aos 30 e 50 DAS, e massa seca total (MST) do meloeiro aos 30 e 80 DAS. A equação de regressão mostra que a aplicação das concentrações de K na fertirrigação não proporcionou efeito significativo para as variáveis CH, AFT e MST aos 30 DAS. Para a AFT aos 50 DAS, verificou-se interação positiva dos fatores N e K, significativo a 1% de probabilidade.

Para comprimento da haste principal (CH), a aplicação de N na fertirrigação apresentou efeito linear significativo. Aos 30 DAS, as plantas que receberam o tratamento N2K2 apresentaram menor desenvolvimento (56,3 cm), verificado-se o mesmo efeito aos 50 DAS (222,5 cm) . Aos 50 DAS, foi observada uma variação entre os tratamentos de 222,5 a 335 cm, com máximo desenvolvimento obtido no tratamento N4K2. Houve efeito isolado como também da interação entre os fatores os aplicação N e K.

Aos 30 DAS, a AFT apresentou de variação de 1006,9 a 2262,5mm, apresentando efeito significativo do N, não houve efeito do K na AFT aos 30 DAS. A AFT aos 50 DAS foi influenciada tanto pelo efeito isolado, como pela interação entre os fatores N e K, onde o aumento da concentração na fertirrigação, resultou na maior AFT (8815,3 mm), obtida pelo N4K4 (252;351 mg.L⁻¹), com uma variação de 5307,5 a 8815,3 mm.

O acúmulo de massa seca total (MST) aos 30 DAS, apresentou uma variação de 19,4 a 30,3 g.planta⁻¹, com máximo teor de MST obtido no tratamento N5K1 (336; 0 mg L⁻¹). Verificou-se efeito significativo e linear para a aplicação de N na fertirrigação. Aos 80 DAS, a MST apresentou uma variação de 71,8 a 100,5 g. planta⁻¹, onde o tratamento N5K3 (336; 234 mg.L⁻¹), obteve maior acúmulo de MST. Houve efeito isolado para a aplicações de N e K na fertirrigação.

Tabela 4: Comprimento da haste principal (CH), área foliar total (AFT) e matéria seca total (MST) do meloeiro tipo “Gália”, submetido a concentrações de N e K na fertirrigação em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró/RN, 2018.

	-----CH-----		-----AFT-----		-----MST-----	
	30DAS	50DAS	30DAS	50DAS	30DAS	80DAS
N1K1	74,0	229,5	1436,5	5307,5	21,3	104,0
N1K3	66,3	225,0	1006,9	5594,9	20,7	126,1
N1K5	70,3	277,5	1563,7	7603,9	21,5	103,2
N2K2	56,3	222,5	1815,5	7244,1	20,3	85,9
N2K4	103,5	270,0	2021,7	8655,7	19,4	92,9
N3K1	121,5	240,0	1708,9	7516,3	25,0	133,2
N3K3	126,7	245,0	1908,0	6697,7	25,0	97,6
N3K5	110,5	245,0	1808,7	8138,9	25,7	93,6
N4K2	112,5	335,0	2028,8	7939,3	24,2	163,0
N4K4	130,0	295,0	2243,1	8815,3	26,4	134,7
N5K1	127,5	255,0	2092,8	8355,4	28,1	110,1
N5K3	120,5	262,5	2010,3	7656,8	30,3	122,3
N5K5	127,5	320,0	2262,5	8479,8	26,2	127,6
CV (%)	26,5	12,38	21,85	16,1	11,1	12,9
Teste F	3,84**	5,45**	3,01**	3,28**	6,07**	1,87*
CH ₃₀ = 71,63 + 0,18**N + 0,01 ^{ns} K					R ² = 0,77**	
CH ₅₀ = 261,6						
AFT ₃₀ = 1348,35 + 2,18**N + 0,37 ^{ns} K					R ² = 0,68**	
AFT ₅₀ = 5482 + 8,68**N + 4,89**K + 0,0138**NK					R ² = 0,66**	
MST ₃₀ = 20,41 + 0,027**N - 0,00026 ^{ns} K					R ² = 0,77**	
MST ₈₀ = 74,83 + 0,0417**N + 0,019*K					R ² = 0,71**	

^{ns}: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

3.3 Concentração de nutrientes na folha do meloeiro

Foram analisados aos 45 DAS, os teores de macro e micronutrientes nas folhas (folha diagnóstica) do meloeiro. Os teores de macro e micronutrientes apresentaram bom ajuste ao modelo testado, com exceção do magnésio (Mg) que não se ajustou a equação de regressão, apresentando teores abaixo do recomendado. A aplicação de K não influenciou nos teores de nitrogênio (N), fosforo (P) e ferro (Fe) das folhas (Tabela 5).

A concentração de nitrogênio apresentou variação de 31,5 a 43,3 g.kg⁻¹. Os valores encontrados estão dentro da faixa considerada ótima, segundo Boaretto et al. (2009), os quais definem como suficiente o intervalo de 25 a 50 g.kg⁻¹. A equação de regressão mostra efeito linear e positivo com o incremento das concentrações de N na fertirrigação proporcionando

um aumento nos teores de N e sem resposta as concentrações de potássio aplicadas na fertirrigação. Da mesma forma, Cardoso et al. (2010), avaliando o estado nutricional das plantas de melão no solo com níveis crescentes de adubo orgânico, obtiveram em média 21,90 g.kg⁻¹ de N foliar. Oliveira et al. (2010) não registraram efeito significativo sobre os teores de N, analisando o efeito da adubação organo-mineral em folhas de plantas de melão.

O fósforo foi o macronutriente em menor concentração, com uma variação entre os tratamentos de 2,8 a 4,1 g.kg⁻¹. A equação de regressão mostra que a interação entre os fatores N e K provocou a redução dos teores de P nas folhas. As concentrações se encontram dentro dos valores adequados para a cultura segundo (BOARETTO et al., 2009) que recomendam entre 3 a 7 g.kg⁻¹ de fósforo nas folhas.

Os teores de potássio nas folhas apresentaram variação de 25,7 a 38,5 g.kg⁻¹ e maior teor 38,5 g.kg⁻¹ no tratamento N3K5 (184; 468 mg.L⁻¹). A equação de regressão apresentou tendência quadrática, com interação entre os fatores N e K proporcionaram acúmulo potássio nas folhas. Esses dados encontram-se dentro da faixa de considerada ótima por Boaretto et al. (2009), que recomendam entre 25 e 40 g.kg⁻¹ de K nas folhas.

Os teores de Cálcio (Ca) apresentando uma variação entre os tratamentos de 8,1 a 32,5 g.kg⁻¹ com máximo teor de 32,5 g.kg⁻¹ no tratamento N5K5 (336;468 mg.L⁻¹). As concentrações máximas de N e K proporcionaram o aumento dos teores de Ca nas folhas, ficando os teores dentro da faixa considerada adequada por Boaretto et al., (2009), de 25 a 50 g.kg⁻¹, próximo da faixa de teores considerados admitidos como adequados

Os teores de magnésio não apresentaram diferença significativa, apresentando variação entre os tratamentos de 4,6 a 5,4 g.kg⁻¹. Estando esses valores classificados como muito baixo a baixo, segundo a recomendação de Boaretto et al., (2009), que considera como ideal teores de Mg entre 5 a 12 g.kg⁻¹.

Com relação aos teores de micronutrientes, o ferro (Fe) e zinco (Zn) apresentaram teores abaixo do recomendando, verificando-se pela equação de regressão o efeito quadrático da aplicação de N provocando a redução dos teores de Fe e Zn. Já o Manganês (Mn), apresentou efeito linear e isolado para os fatores estudados.

O teor de Fe na folha do meloeiro apresentou uma variação de 29,9 a 53,1 mg. kg⁻¹, com máximo teor acumulado no tratamento N5K5. Verificou-se efeito da interação entre os fatores N e K, os níveis estão abaixo do recomendado por Trani e Raij (1997), que varia de 50 a 300 mg.kg⁻¹ de Fe.

Os teores de Mn apresentaram uma variação entre os tratamentos de 12,7 a 34,6 mg.kg⁻¹. Os valores estão abaixo do recomendado para a cultura, segundo Trani e Rajj (1997), que considera como ideal valores entre 50 a 250 mg.kg⁻¹.

Os teores de Zn foram influenciados pelo efeito quadrático do N. sendo observando uma variação média de 15,7 a 27,8 mg.kg⁻¹ e máximo teor acumulado obtido pelo tratamento N3K1 (168;0 mg.L⁻¹). Os teores estão dentro da faixa considerada ótima para a cultura, que varia de 20 a 100 mg. kg⁻¹ segundo Trani e Rajj (1997).

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que a extração dos nutrientes aos 45 DAS pelo meloeiro para os macronutrientes foi N> K> Ca>Mg> P, e para os micronutrientes: Fe> Mn> Zn.

Tabela 5: Valores médios dos teores de macro e micronutrientes da folha do melão “Gália” aos 45 (Folha diagnóstica) submetido a concentrações de N e K na fertirrigação em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró/RN, 2018.

	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn
	------(g. kg ⁻¹)-----				------(mg. kg ⁻¹)-----			
N1K1	31,5	4,0	31,4	8,1	4,6	34,9	12,7	23,6
N1K3	38,5	3,9	34,7	11,6	4,8	34,2	15,4	23,2
N1K5	36,0	4,1	29,3	12,4	4,6	49,8	17,4	15,7
N2K2	35,8	3,1	32,7	12,7	5,4	52,9	19,4	19,5
N2K4	39,3	3,6	34,7	12,5	4,7	47,1	22,2	19,7
N3K1	43,3	2,8	25,7	10,5	4,7	53,1	22,4	27,8
N3K3	37,3	3,1	32,6	12,9	5,2	57,2	24,4	22,2
N3K5	36,5	3,3	38,5	15,1	5,1	37,4	26,0	19,9
N4K2	40,4	4,1	32,3	19,1	5,2	29,9	26,9	20,9
N4K4	42,9	3,3	31,7	26,1	5,2	50,7	27,9	18,7
N5K1	42,0	3,6	29,7	28,9	5,0	51,1	31,6	19,9
N5K3	38,1	3,4	31,5	32,3	4,7	44,5	32,3	21,3
N5K5	39,6	3,0	31,4	32,5	5,1	53,1	34,6	19,1
CV (%)	9,16	14,78	10,20	13,78	8,89	14,11	4,83	18,16
Teste F	2,96**	3,20**	2,22*	47,06**	1,043 ^{ns}	7,95**	130,05**	2,86**
N= 3,56 + 0,57**N + 0,01 ^{ns} K							(R ² = 0,57**)	
P=3,68 - 0,15*N + 0,02**N ² + 0,03K ^{ns} -0,01NK*							(R ² = 0,45**)	
K = 32,4 - 1,49**N + 0,11*N ² + 0,38K - 0,03°K ² + 0,2*NK - 0,02**NK ²							(R ² = 0,83*)	
Ca = 9,04 - 0,58*N + 0,3** N ² + 0,26**K							(R ² = 0,96**)	
Mg = (y = 4,94)								
Fe =35,5 + 5,78**N - 0,46**N ² + 0,58 ^{ns} K + 0,03 ^{ns} K ² - 0,54**NK + 0,05**NK ²							(R ² = 0,46*)	
Mn = 13,8 + 1,57** N + 0,28**K							(R ² = 0,98**)	
Zn = 23,4 + 0,71**N - 0,08*N ² - 0,4**K							(R ² = 0,56**)	

^{ns}: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

3.4 Teor de Clorofila nas folhas

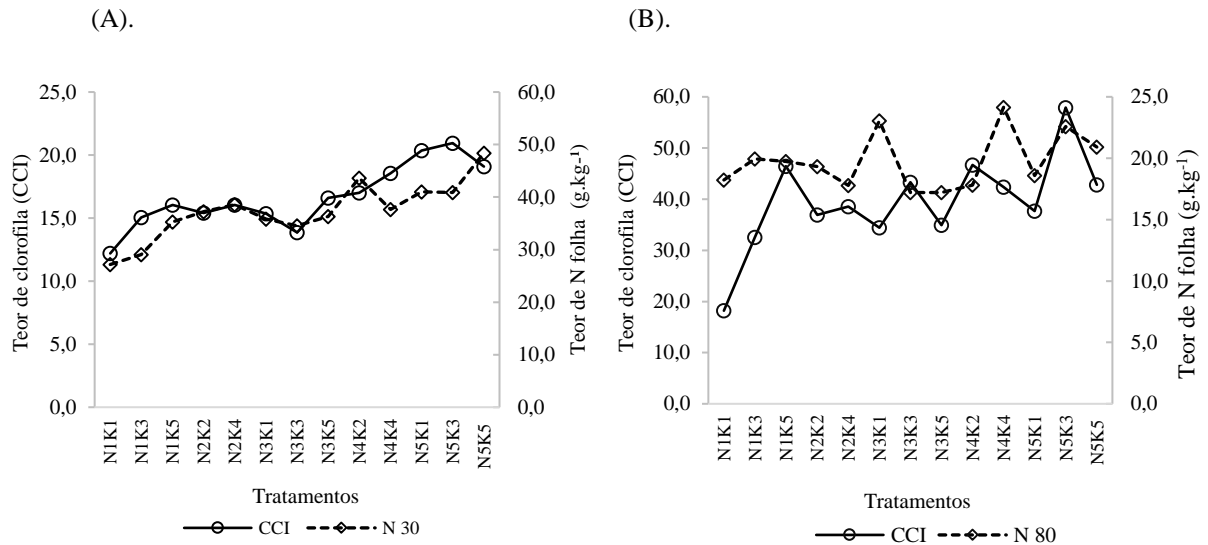
As concentrações máximas de N proporcionaram maiores teor de clorofila (CCI) nas folhas nas duas épocas de avaliação. A equação de regressão mostrou o efeito significativo da aplicação de N e K na fertirrigação. Nos gráficos 4 (A) e (B), mostram o comportamento do teor de clorofila (CCI) nas folhas aos 30 e 60 DAS, em função do teor de nitrogênio nas folhas do meloeiro.

Aos 30 e 60 DAS, as menores médias foram obtidas no tratamento N1K1(0; 0 mg.L⁻¹) apresentando 13,1 e 17,9 CCI, respectivamente, verificando-se o mesmo comportamento para os teores de nitrogênio nas folhas, obtendo 27,4 e 18,6 g.kg⁻¹. Aos 60 DAS o teor de clorofila variou de 18,2 a 57,9 CCI, obtendo teor máximo no tratamento N5K3 (336; 234 mg.L⁻¹). Foi observado efeito isolado significativo dos fatores N e K aplicados a fertirrigação. Houve mesma a tendência para o acúmulo de nitrogênio nas folhas, obtendo teor máximo de 23,3 g.kg⁻¹ no tratamento N5K3.

Nas duas épocas de avaliação o baixo teor de nitrogênio é imediatamente refletido em baixos teores de clorofilas. Trabalhos de pesquisa têm demonstrado que, para algumas culturas, a concentração de clorofila ou o enverdecimento das folhas se correlaciona positivamente com a concentração foliar de N, corroborando com os resultados observados. Isso ocorre pelo fato de que 70% do N contido nas folhas estão nos cloroplastos, participando da síntese e da estrutura das moléculas de clorofila (MARENCO; LOPES, 2005). Por essa razão, o teor de clorofila no final da fase vegetativa tem sido relacionado com o estado nutricional de N de diversas culturas (ARGENTA et al., 2001).

Entretanto, a aplicação das concentrações máximas de N e K também proporcionaram a tendência de redução do índice CCI, podendo ser explicado pelo fato do clorofilômetro não detecta o consumo de luxo de N (BLACKMER; SCHEPERS, 1994), ou seja, quando se trabalha com altas doses de N, o CCI tende a aumentar até certo ponto, chamado de ponto de maturidade fotossintética (COSTA et al., 2001), a partir do qual se mantém invariável, enquanto o teor de N continua aumentando com as doses crescentes desse nutriente (SCHEPERS et al., 1992).

Fernandes e Grassi Filho (2003) avaliando duas doses de nitrogênio (60 e 90 kg ha⁻¹) e quatro de potássio (40, 70, 100 e 130 kg ha⁻¹) na cultura do melão rendilhado, relataram que não houve diferença significativa entre as doses de N e K com relação ao teor de clorofila das folhas do meloeiro.



$$CL_{30} = 14,3 + 0,017^{**}N + 0,016^{*}K \quad (R^2=0,82^{**})$$

$$CL_{60} = 28,26 + 0,046^{**}N + 0,024^{*}K \quad (R^2=0,57^{*})$$

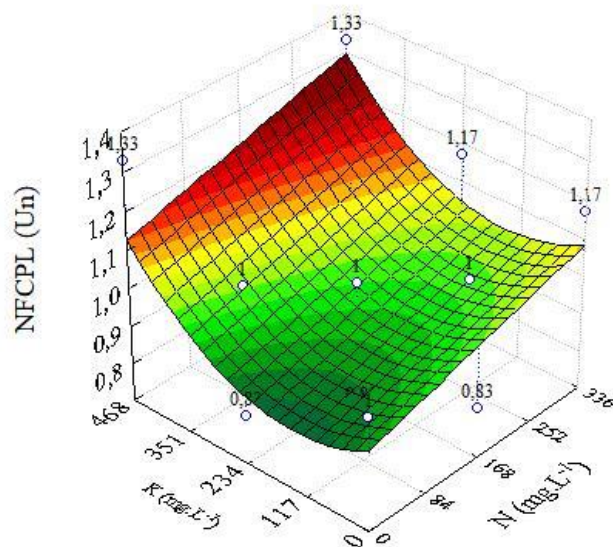
ns: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

Gráfico 4: Teor de clorofila (CCI) aos 30 e 60 DAS em função dos teores de nitrogênio nas folhas do meloeiro, submetido a concentrações de N e K na fertirrigação em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró/RN, 2018.

3.5 Produção e qualidade pós-colheita dos frutos

As variáveis de número de frutos comerciais (NFCPL), massa média dos frutos totais (MFT) e produção comercial por planta (PRCPL) obtiveram efeito significativo e resposta quadrática para a aplicação das concentrações N na fertirrigação. Já para a massa média dos frutos comerciais (MFC), a equação de regressão apresentou tendência linear significativa para o incremento das concentrações de N e K. O número de frutos comerciais (NFTPL) e a produção total por planta (PRTPL) não apresentaram efeitos significativos, no entanto, apresentou melhor resultados de 1,5 frutos.planta⁻¹ e 1,3 g.planta⁻¹, nas concentrações máximas N5K5 (336; 468 mg. L⁻¹), apresentando resposta positiva ao incremento das concentrações de nitrogênio na fertirrigação.

O número de frutos comerciais (NFCPL) apresentou uma variação de 0,8 a 1,3 frutos.planta⁻¹ nos tratamentos, obtendo maior NFCPL 1,33 frutos. planta⁻¹ no tratamento N5K5 (336 mg.L⁻¹). O N apresentou efeito quadrático (P<0,01%), verificando-se um ponto de mínimo para a produção de NFCPL que seria obtido com a aplicação da concentração de 119 mg/L dose de N, para obter 1,10 frutos.planta⁻¹ (Gráfico 5). Silva Junior (2010), não verificou efeito significativo para o número de frutos com o incremento das doses de N e K.



$$\text{NFCPL} = 0,921 - 0,0171 \cdot \text{N} + 0,000204^{\text{ns}} \text{K} + 0,0000719^{**} \text{N}^2 \quad (\text{R}^2 = 0,53^{**})$$

Gráfico 5: Número de frutos comerciais por planta do melão “Gália” cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

^{ns}: não significativo; ^{**}: Significativo a 1% de probabilidade; ^{*}: Significativo a 5% de probabilidade; [°]: significativo a 10% de probabilidade.

Para a PRCPL foi verificada uma variação de 0,636 a 1,32 kg.fruto⁻¹, com máxima produção (1,32 kg.fruto⁻¹) obtida no tratamento N5K5 (336; 468 mg L⁻¹) e uma produtividade estimada 21,5 t.ha⁻¹. A equação de regressão mostra o efeito quadrático da aplicação de N, apresentando um ponto mínimo (0,616 kg.planta⁻¹) obtido nas concentrações 111 mg.L⁻¹ de N e 27mg.L⁻¹ de K (Gráfico 6).

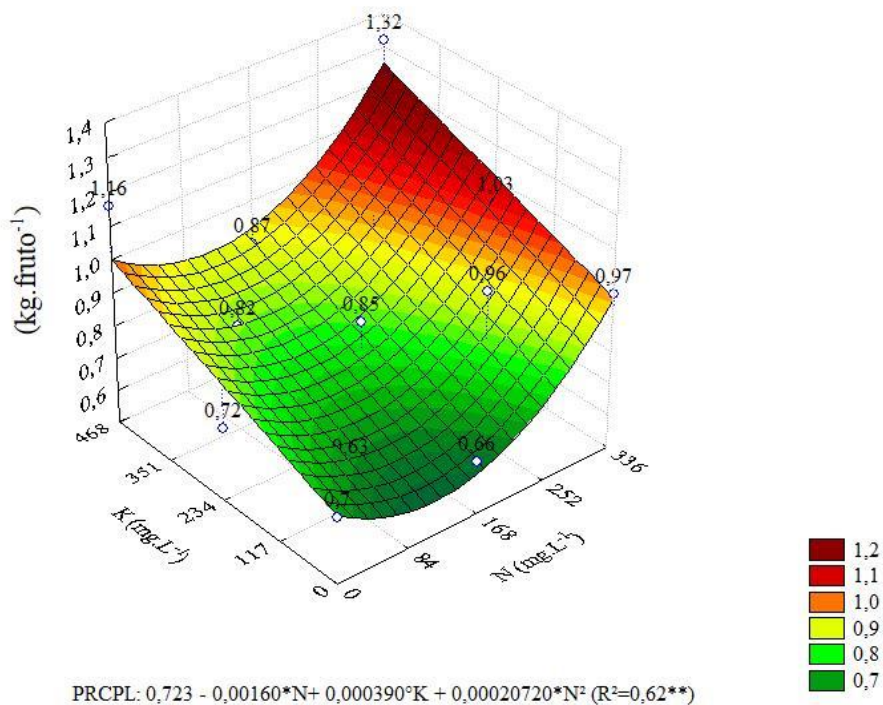


Gráfico 6: Produção comercial por planta do melão "Gália" cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

ns: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

Já a MMTF obteve uma variação observada de 560 a 900 kg.fruto⁻¹ e maior produção de frutos (900 kg.frutos⁻¹) foi obtida nas concentrações máximas de N5K5 (336; 468 mg.L⁻¹). Verificou-se influenciada isolada das aplicações tanto do N e K de forma linear.

Andrade Junior et al. (2006), estudando a produção e qualidade de frutos de melancia com a aplicação de N via fertirrigação observaram que a produção total, a produção comercial, o número de frutos total e comercial aumentam significativamente com o aumento dos níveis de nitrogênio, seguindo um modelo quadrático de resposta, corroborando com os resultados do trabalho.

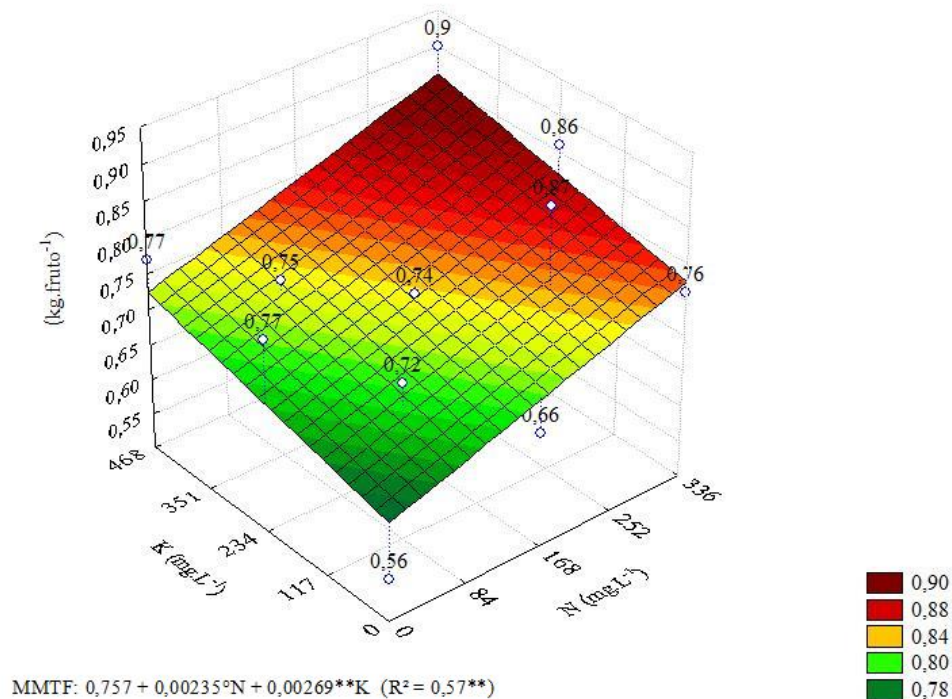


Gráfico 7: Massa média total dos frutos de melão "Gália" cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

n.s.: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

Para a massa média dos frutos comerciais (MMC) foi verificada uma variação na massa média dos frutos de 710 a 940 kg.fruto⁻¹, com maior MMC (940 kg.fruto⁻¹) obtida nos tratamentos N2K2 (84;351 mg.L⁻¹e) e N2K4 (252;117 mg.L⁻¹), obtendo-se uma produtividade média estimada de 15,1 t.há⁻¹ (Gráfico 8). Houve efeito quadrático para a aplicação de N na fertirrigação, verificando-se um ponto máxima com o uso da concentração de 120 mg.L⁻¹ de N, estimando uma 1,19 kg.fruto⁻¹. (Figura 9).

Diversos autores (PINTO *et al.*, 1997; FARIA *et al.*, 2000; COELHO *et al.*, 2003), obtiveram aumento do número e da massa média de fruto e, conseqüentemente, da produtividade, com a elevação das doses de N. Os valores da massa média dos frutos de melão do tipo rendilhado, obtidos neste trabalho foram semelhantes aos observados por Vargas *et al.* (2013) que variaram de 568 a 1112 g. fruto⁻¹

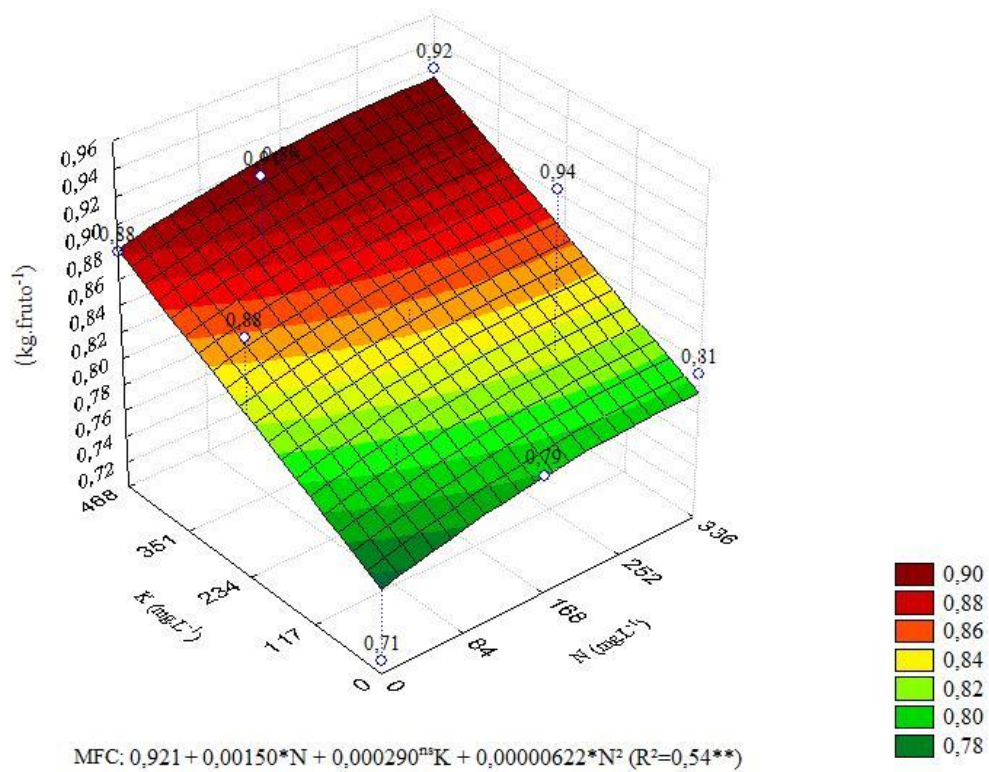


Gráfico 8: Massa média dos frutos comerciais do melão “Gália” cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

^{ns}: não significativo; ^{**}: Significativo a 1% de probabilidade; ^{*}: Significativo a 5% de probabilidade; [°]: significativo a 10% de probabilidade.

Para as variáveis de qualidade pós-colheita dos frutos a acidez total titulável (ATT); firmeza dos frutos (FIRM); sólidos solúveis totais (SS) apresentaram efeito linear e significativo ($P < 0,01$) para a aplicação isolada das concentrações de N, o K não apresentou efeito significativo. O índice de maturação (SS/AT) que apresentou efeito significativo ($p < 0,01$) tanto para a aplicação de N como para K na fertirrigação.

Para a ATT foi observada uma variação de 0,067 a 0,12% de ácido cítrico em 100 ml de suco, onde o tratamento N2K2 (84 mg.L^{-1} de N) obteve maior valor (0,12%) ácido cítrico, (Gráfico 9). Verificou-se que o aumento das concentrações de N, proporcionaram a redução dos teores de ATT dos frutos. Entretanto, os valores estão dentro da faixa considerada ótima segundo Faria et al, (2015), de 0,05 a 0,35% de ácido cítrico para os frutos de melão “Gália”.

A acidez nos frutos geralmente tende a decrescer devido à utilização de ácidos orgânicos na atividade respiratória, a qual ocorre de forma intensa, conforme o crescimento e maturação dos frutos. (CHITARRA E CHITARRA, 2005). A perda de acidez é considerada desejável em grande parte dos frutos, sendo importante para o processo de amadurecimento, onde são provavelmente convertidos em açúcares (SANTOS et al., 2011).

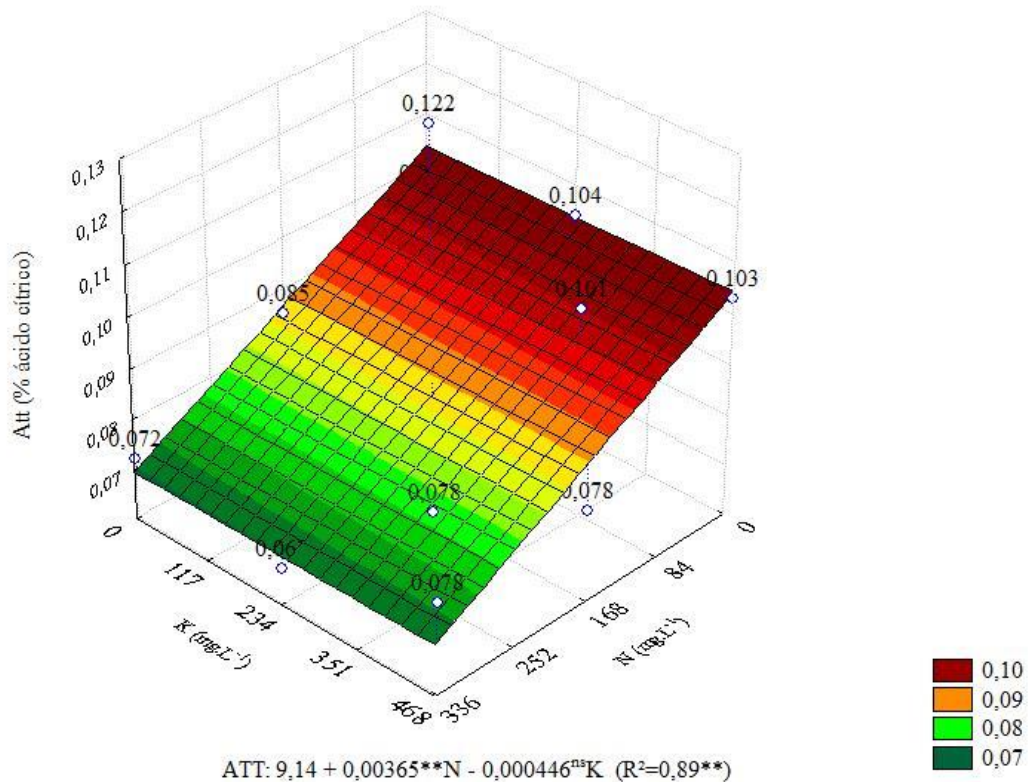


Gráfico 9: Acidez total titulável em frutos do melão “Gália” cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

ⁿˢ: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

A firmeza dos frutos (FIRM), apresentou comportamento semelhante a ATT o correndo a redução com o aumento das concentrações de N. Ocorreu uma variação entre os tratamentos de 23,9 a 40,3 Newton, observando frutos mais firmes no tratamento N1K1 (0;0 mg.L⁻¹) (Gráfico 10). Os resultados estão dentro da faixa recomendada para a cultura, onde a exigência mínima no momento da colheita é de 30 Newtons (FILGUEIRAS et al., 2001). Charlo et al. (2011), que, ao trabalharem com híbridos de melão do tipo rendilhado, em diferentes substratos, obtiveram valores de firmeza da polpa variando de 13 a 27 N.

A diminuição da firmeza dos frutos pode estar relacionada a diversas reações como processo de síntese ou degradação celular, onde os frutos apresentam perda acentuada da firmeza da polpa após a colheita (GIEHL et al., 2008), parâmetro considerado como um dos atributos de qualidade (FONTES et al., 2008), pois indica resistência ao transporte e possibilidade de maior vida de prateleira (MENEZES et al., 1998).

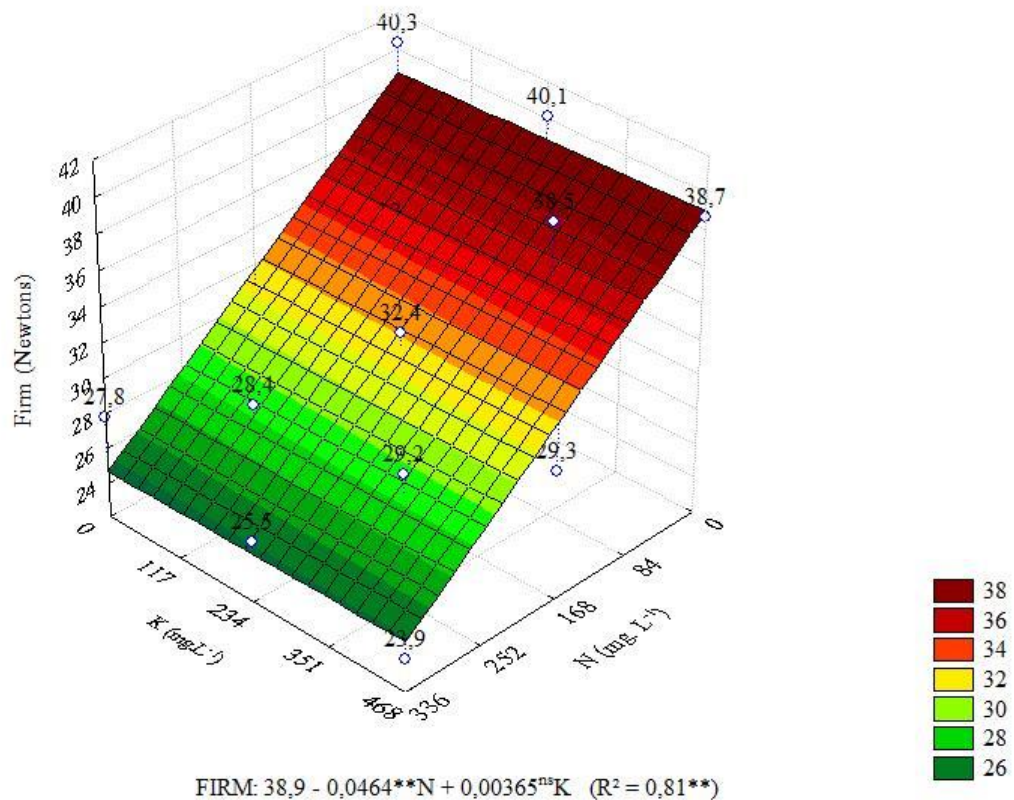


Gráfico 10: Firmeza dos frutos do melão “Gália” cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

^{ns}: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

O teor de sólidos solúveis totais (SS) apresentou variação entre os tratamentos de 9 a 10,3 °Brix, com máximo teor de SS obtido no tratamento N5K1 (336;0 mg L⁻¹). Os efeitos dos tratamentos sobre o teor de sólidos solúveis totais (SST) se deram de forma isolada, verificando-se efeito significativo (P <0,01) apenas para a aplicação de N, já o K não apresentou efeito significativo (Gráfico 11).

Castoldi et al. (2008), em estudos com cinco híbridos de melão rendilhado, observaram valores de sólidos solúveis variando entre 9,00 e 11,24°Brix. Portanto, as médias de desempenho encontradas neste trabalho são semelhantes aos valores verificados pelos autores. Silva et al. (2014), estudando as características qualitativas do melão rendilhado obtiveram resposta semelhante, onde a regressão apresentou ajuste ao modelo linear para o SST, que alcançou valor máximo de 9,36 °Brix. Queiroga et al. (2007) também verificaram resposta linear crescente com aplicações via fertirrigação, 0 a 540 kg ha⁻¹ de N, nos melões “Fleuron” e “Torreon” cultivados em ambiente protegido.

Mesquita et al. (2014), afirma que o valor médio do teor de SS para o tipo Gália exigido pelo mercado externo é de 12,00 °Brix, dessa forma, os valores encontrados neste trabalho estão fora do padrão exigido pelo mercado externo.

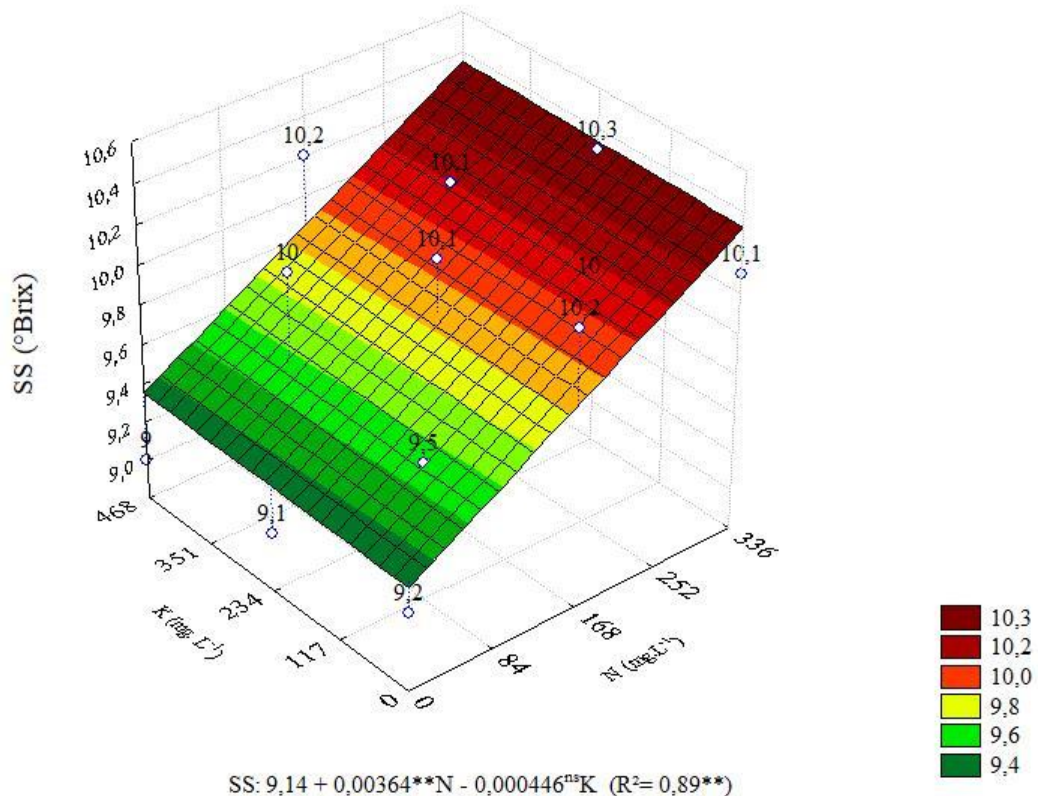
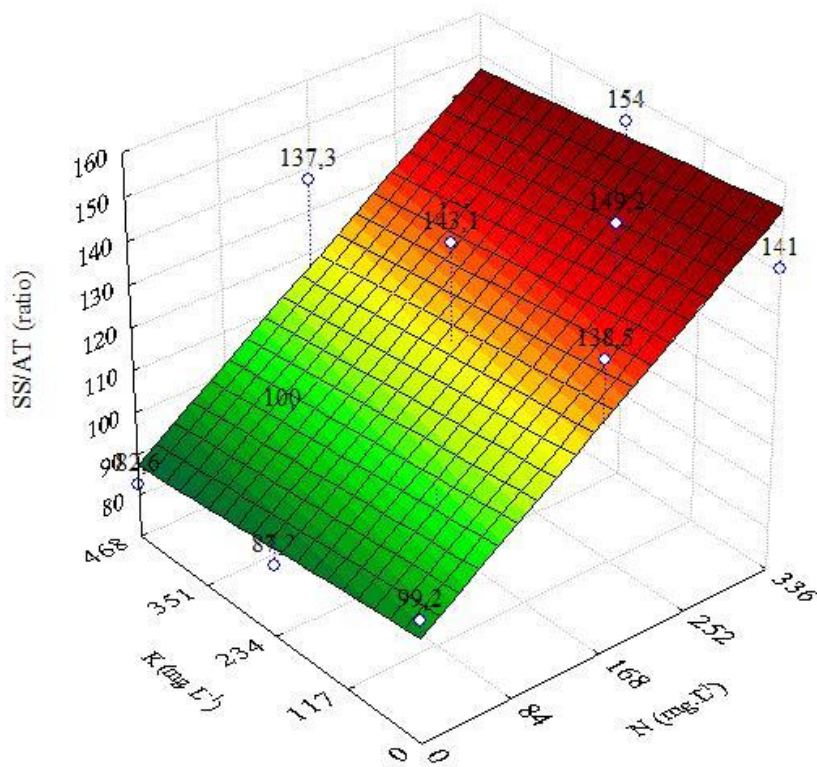


Gráfico 11: Teor de sólidos solúveis do melão “Gália” cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

ns: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

O índice de maturação dos frutos (SS/AT) obtido pela relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez total titulável, apresentou variação de 78,7 a 1514 ratio, com máximo valor obtido no tratamento N5K3 (336;468 mg L⁻¹). A equação de regressão apresentou tendência linear significativa ($P < 0,01$) aplicação isolada das concentrações de N e K. (Gráfico 12).

De acordo com Pinto et al. (2008), a relação entre teor de sólidos solúveis e acidez total é usada para avaliar tanto o estado de maturação quanto a palatabilidade dos frutos, onde, se essa relação estiver acima de 25 e a acidez total for abaixo de 0,5%, o fruto terá bom sabor e boa coloração. Dessa forma, os frutos obtidos nesse trabalho satisfazem as exigências dos consumidores que requerem frutos mais adocicados e menos ácidos (MENEZES et al., 1998).



$$SS/AT: 98,8 + 0,174 * N + 0,00349 * K \quad (R^2 = 0,65^{**})$$

Gráfico 12: Índice de maturação dos frutos do melão “Gália” cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

ns: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: Significativo a 10% de probabilidade.

4.CONCLUSÕES

1. A aplicação de K não influenciou nas características de desenvolvimento, produção e qualidade pós-colheita dos frutos.
2. O tratamento N4 (252 mg.L⁻¹) proporcionou maior desenvolvimento vegetativo com maior massa seca total, comprimento da haste e área foliar total. Aos 45 DAS a absorção de nutrientes pela planta em ordem decrescente foi N> K> Ca>Mg> P, e para os micronutrientes: Fe> Mn> Zn.
3. As concentrações máximas de N (336 mg L⁻¹), proporcionaram maior produtividade, teor de sólidos solúveis totais e índice de maturação. Entretanto, provocou a redução da firmeza e acidez total titulável.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR NETO, P.; GRANJEIRO, L.C.; MENDES, A.M.S.; COSTA, N.D.; CUNHA, A.P.A. Crescimento e acúmulo de macronutrientes na cultura do melão em Baraúna - RN e Petrolina - PE. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 3, p. 556-567, Set. 2014.

ALVAREZ, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. KÖPPEN'S climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, 711-728, 2013.

ANDRADE JUNIOR, A. S.; DIAS, N. S.; JUNIOR, L. G. M. F.; RIBEIRO, V. Q.; SAMPAIO, D. B. Produção e qualidade de frutos de melancia à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n. 4, p.836-841, 2006.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS 2017. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2017. 56 p. ARAUJO, J.L.; OLIVEIRA, F.S.; OLIVEIRA, F.S. Partição de nutrientes na parte aérea do meloeiro „Goldex“ fertirrigado. **Revista Agroambiente On-line**, v. 10, n. 4, p. 299-308, 2016.

ARGENTA G; SILVA PRF; BARTOLINI CG. 2001. Clorofila na folha como indicador do nível de nitrogênio em cereais. **Ciência Rural**. 31: 715-722.

AUMONDE, T.Z.; PEDÓ, T.; LOPES, N.F.; MORAES, D.M. de; PEIL, R.M.N. Partição de matéria seca em plantas do híbrido de minimelancia Smile enxertada e não enxertada. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 387-391, 2011.

ARIENZO, A. M.; CHRISTENA, E. W.; QUAYLEA, W.; KUMARC, A. A review of the fate of potassium in the soil-plant system after land application of wastewaters. **Journal of Hazardous Materials**, v.164, n.2-3, p.415-422, 2009.

ARMENGAUD, P.; SULPICE, R.; MILLER, A. J.; STITT, M.; AMTMANN, A.; GIBON, Y. Multilevel analysis of primary metabolism provides new insights into the role of potassium nutrition for glycolysis and nitrogen assimilation in Arabidopsis roots. **Plant Physiology**, v.150, n.2, p.772-785, 2009.<<http://dx.doi.org/10.1104/pp.108.133629>>.

AYERS, R.S. & WESTCOT, D.W. **A qualidade de água na agricultura**. 2.ed. Campina Grande: UFPB, FAO, 1999, 153p. (Estudos Irrigação e Drenagem, 29 revisado)

BLACKMER, T.M. & SCHEPERS, J.S. Techniques for monitoring crop nitrogen status in corn. *Comm. Soil Sci.* **Plant Anal.**, 25:1791-1800, 1994.

BOARETTO, A. E.; RAIJ, B. V.; SILVA, F. C.; CHITOLINA, J.C.; TEDESCO, M. J.; Carmo, C. A. F. S. Amostragem acondicionamento e preparo de amostras de plantas para análise química. In: Silva, F. C. (Org.). Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. v.2. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p.59-86.

BUEREN, E. T. L. VAN; STRUIK, P. C. Diverse concepts of breeding for nitrogen use efficiency. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, Netherlands, v. 37, n. 5, p. 37-50, 2017.

CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; VARGAS, P. F.; BRAZ, L. T. Qualidade de frutos de cinco híbridos de melão rendilhado em função do número de frutos por planta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 455-458, 2008.

CHARLO HCO, GALATTI FS, BRAZ LT & BARBOSA JC (2011) Híbridos experimentais de melão rendilhado cultivados em solo e substrato. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33:144-156.

CHITARA, A.B.; CHITARA, M.I. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

COELHO EV; FONTES PCR; FINGER FL; CARDOSO AA. 2003. Qualidade do fruto de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio. **Bragantia** 62: 173-178.

COSTA, C.; DWYER, L.M.; DUTILLEUL, P.; STEWART, D.W.; MA, B.L. & SMITH, D.L. Inter-relationships of applied nitrogen, spad, and yield of leafy and non-leafy maize genotypes. **J. Plant. Nutr.**, 24:1173-1194, 2001.

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.

DAMASCENO, A. P. A. B. Produção, crescimento e marcha de absorção de nutrientes do melão cantaloupe tipo “harper” fertirrigado com doses de N e K. 2011. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Irrigação e Drenagem, Univesidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

DAMASCENO, A.P.A.B.; MEDEIROS, J.F.; MEDEIROS, D.C.; MELO, I.G. C.; DANTAS, D.C. crescimento e marcha de absorção de nutrientes do melão cantaloupe tipo “Harper” fertirrigado com doses de N e K. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 137-146, 2012.

DEUS, J. A. L. de; SOARES, I.; NEVES, J. C. L.; MEDEIROS, J. F. de; MIRANDA, F. R. de. Fertilizer recommendation system for melon based on nutritional balance. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v. 39, n. 2, p. 498-511, 2015.

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

DUARTE, I. N.; PEREIRA, H. S.; KORNDÖRFER, G. H. Lixiviação de potássio proveniente do termopotássio. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.43, p.195-200, 2013.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. *Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas*. Londrina: Editora Planta, 2006. 169 p.

FARIA CMB; COSTA ND; PINTO JM; BRITO LTL; SOARES JM. 2000. Níveis de nitrogênio por fertirrigação e densidade de plantio na cultura do melão em um Vertissolo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 35: 491-495.

FARIA. L.A, LIMA. E. M. C, SIQUEIRA. W. C, REZENDE. F. C., GOMES. L. A. A.. **Qualidade de frutos de melão rendilhado cultivado em ambiente protegido sob diferentes lâminas de irrigação** Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, Fortaleza, CE , v.9, nº.6, p.357 - 365, 2015.

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

FERREIRA, L. L. **Desempenho agrônômico das culturas do milho e melão em sistema orgânico** / Luiz Leonardo Ferreira. - Mossoró, 2015. 107f: il. Orientador: D. Sc. José Francismar de Medeiros. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B.; ALVES, R.E.; COSTA, F.V.; PERREIRA, L.S.E.; GOMES JÚNIOR, J. **Colheita e manuseio pós-colheita. In: ALVES, R.E. (Ed.) Melão: pós-colheita. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência Tecnológica, p.23-41. 2000. (Frutas do Brasil, 10).**

FLORES, R. A. et al. Potássio no desenvolvimento inicial da soqueira de cana crua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 1, p. 106-111, 2012.

FONTES, P.C.R.; DIAS, E.N.; SILVA, D.J.H. Dinâmica do crescimento, distribuição de matéria seca na planta e produção de pimentão em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.1, p.94-99, 2005.

GARCIA, G. O.; MARTINS FILHO, S.; REIS, E. F.; MORAES, W. B.; NAZÁRIO, A. A. Alterações químicas de dois solos irrigados com água salina. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.39, n.1, p.7-18, 2008.

GIEHL, R. F. H.; et al. Crescimento e mudanças físico- químicas durante a maturação de frutos de meloeiro (*Cucumis melo* var. *cantalupensis* Naud.) híbrido torreon. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 371-377, 2008.

GURGEL, M. T.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA, F. H. T.; FERNANDES, P. D.; SILVA, F. V. Nutrição de cultivares de meloeiro irrigadas com águas de baixa e alta salinidade. **Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 5, p. 36-43, 2008. Número Especial.

HOBSON, G.E.; GRIERSON, J.N. 1993. Tomato. In: SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKER, G.A. **Biochemistry of fruit ripening**. Londres: Chapman & hall, p. 405-442, 1993.

KANO, C.; CARMELLO, Q. A. de C.; CARDOSO, S. da S.; FRIZZONE, J. A. Acúmulo de nutrientes pelo meloeiro rendilhado cultivado em ambiente protegido. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, supl.1, p.1155-1164, 2010a.

- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos, RiMa, 2000. 531p.
- MAIA, C.E. Qualidade ambiental em solo com diferentes ciclos de cultivo do meloeiro irrigado. **Ciência Rural**, v. 43, p.603-609, 2013.
- MARENCO RA; LOPES NF. 2005. **Fisiologia Vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 2. ed. Viçosa: UFV. 439p.
- MEDEIROS, J.F.M.; DUARTE, S.R.; FERNANDES, P.D.; DIAS, N.S.; GHEYI, H.R. Crescimento e acúmulo de N, P e K pelo meloeiro irrigado com água salina. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 04, p. 452-457, Out./Dez. 2008.
- MELO, D. M.; CHARLO, H. C. O.; CASTOLDI, R.; GOMES, R. F.; BRAZ, L. T. Acúmulo de nutrientes do meloeiro rendilhado 'Fantasy' cultivado em substrato. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1673-1682, 2013.
- MENDES, W. C.; ALVES JÚNIOR, J.; CUNHA, P. C. R.; SILVA, A. R.; EVANGELISTA, A. W. P.; CASAROLI, D. Potassium leaching in different soils as a function of irrigation depths. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.20, p.972-977, 2016.
- MENDLINGER, S.; PASTENAK, D. Effect of time, salination of flowering, yield and quality factors in melon, *Cucumis melo* L. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 67, p. 529-534, 1992.
- MENEZES, J.B.; CASTRO, E.B.; PRAÇA, E.F.; GRANGEIRO, L.C.; COSTA, L.B.A. Efeito do tempo de insolação pós-colheita sobre a qualidade do melão amarelo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.1, p.80-81, 1998a.
- MESQUITA, A.C.; GAMA, D.R.S.; YURI, J.E.; SANTOS, E.N.; FERREIRA, T.S.D. Utilização de biofertilizante na produção de duas cultivares de melão. **Revista SODEBRAS**, Curitiba, v.9, n.107, p.52-55, 2014.
- MIRANDA, F. R. de. et al. Irrigação do Meloeiro. In: BRAGA SOBRINHO, R. et al. (Org.). **Produção integrada de melão**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p. 153-166.
- MIRANDA, M. F. A.; PESSOA, L. G. M.; FREIRE, M. B. G. S.; FREIRE, F. J. Correção de solo salino-sódico com soluções de cloreto de cálcio cultivado com sorgo Sudanense. **Caatinga**, Mossoró, v.21, n.5 p.18-25, 2008
- MONTEIRO, R. O. C.; COELHO, R. D.; MELO, P. C. T.; FERRAZ, P.; CHAVES, S. W. P.; SHIRAHIGE, F. H.; BELTRAME NETO, E.; PIEDADE, S. M. S. Net melon performance as affected by the drip irrigation depth and mulching. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 4, p. 447-451, 2008.
- NEOCLEOUS, D.; SAVVAS, D. NaCl accumulation and macronutrient uptake by a melon crop in a closed hydroponic system in relation to water uptake. **Agricultural Water Management**, Atlanta, v. 165, n. 1, p. 22–32, 2016.

OLIVEIRA, A.P.; OLIVEIRA, A.N.P.; ALVES, A.U.; ALVES, E.U.; SILVA, D.F.; SANTOS, R.R.; LEONARDO, F.A.P. Rendimento do maxixeiro adubado com doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v.26, p.533-536. 2008.

OLIVEIRA, F. S; OLIVEIRA, F. S.; ARAUJO, J. L. ROCHA, RICARDO CARLOS E ROCHA, GUSTAVO HERICKSON CARLOS. Partição e acumulação de nutrientes no meloeiro amarelo fertirrigado em condições semiáridas. **Irriga**, Botucatu, v. 3, n. 21, p.545-560, 31 out. 2016.

PAIVA, A. S.; MEDEIROS, J. F.; CASTRO FILHO, M. C.; ALVES, L. P.; SARMENTO, D. H. A.; SILVA JUNIOR, M. J.; Salinidade e reação do solo numa área cultivada com melão sob mulch e irrigado com água de diferentes níveis de sais. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.17, n.1, p.57-63, 2004.

PAULA, J. A. de A.; MEDEIROS, J. F. de; MIRANDA, N. de O.; OLIVEIRA, F. de A. de; LIMA, C. J. G. de S. Metodologia para determinação das necessidades nutricionais de melão e melancia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 9, p. 911–916, 2011.

PINTO JM; BOTREL TA; FEITOSA FILHO JC. 1997. Efeito do nitrogênio via fertirrigação na cultura do melão. **Engenharia Agrícola** 16: 27- 35.

PINTO, J.M.; GAVA, C.A.T.; LIMA, M.A.C.; SILVA, A.F.; RESENDE, G.M. Cultivo orgânico de meloeiro com aplicação de biofertilizantes e doses de substância húmica via fertirrigação. **Revista Ceres**, Viçosa, v.55, n.4, p.280-286, 2008.

PÔRTO M. L; PUIATTI M; FONTES P.C.R; CECON P.R, ALVES J. C; ARRUDA J A. Índice SPAD para o diagnóstico do estado de nitrogênio na cultura da abobrinha. **Horticultura Brasileira** 29: 311-315. 2011.

QUEIROGA R. C. F; PUIATTI M; FONTES PCR; CECON PR; FINGER FL. Influência de doses de nitrogênio na produtividade e qualidade do melão *Cantalupensis* sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira** 25: 550-556. 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.

RAIJ, B. V. Fertilidade do solo e manejo dos nutrientes. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. 420 p.

REZENDE, R.; HELBEL JÚNIOR, C.; SOUZA, R. S. DE; ANTUNES, F. M.; FRIZZONE, J. A. Crescimento inicial de duas cultivares de cafeeiro em diferentes regimes hídricos e dosagens de fertirrigação. **Engenharia Agrícola**, v.30, n.3, p.447-458, 2010.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G; ALVAREZ V.V.H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. 359 p.

SANTOS AF; COSTA CC; SILVA FVG; SILVA RMB; MEDEIROS LL. 2011. Qualidade de melão rendilhado sob diferentes doses nutricionais. **Revista Verde** 6: 134-145.

SCHEPERS, J.S.; FRANCIS, D.D.; VIGIL, M. & BELOW, F.E. Comparison of corn leaf nitrogen concentration and chlorophyll meter reading. **Comm. Soil Sci. Plant Anal.**, 23:2173-2187, 1992.

SILVA JÚNIOR, M. J. DA; MEDEIROS J. F. DE; OLIVEIRA, F. H. T. DE; DUTRA, I. Acúmulo de matéria seca e absorção de nutrientes pelo meloeiro “pele de sapo”. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.2, p.364-368, 2006.

SILVA JÚNIOR, M. J.; DUARTE, S. N.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; DUTRA, I. Resposta do meloeiro à fertirrigação controlada através de íons da solução do solo: parâmetros produtivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.10, n.2, p.364-368, 2006.

SILVA, E. N. DA; SILVEIRA, J. A. G.; FERNANDES, C. R. R.; DUTRA, A. T. B.; ARAGÃO, R. M. DE. Acúmulo de íons e crescimento de pinhão-mansão sob diferentes níveis de salinidade. **Ciência Agrônômica**, v.40, n.2, p.240-246, 2009.

SILVA, M. C. **MELÃO RENDILHADO EM AMBIENTE PROTEGIDO SUBMETIDO À DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO EM RONDONÓPOLIS-MT.** 2012. 103 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis - Mt, 2012.

SILVA, M. C.; SILVA, T. J. A.; BONFIM-SILVA, E. M.; LORRAINE, N. F. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 18, n. 6, p. 581-587, 2014. Disponível em: Acesso em: 18 de jan. 2015.

SOUSA, V. F.; COELHO, E. F.; SOUZA, V. A. B.; HOLANDA FILHO, R. S. F. Efeito de doses de nitrogênio e potássio aplicadas por fertirrigação no meloeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 9, n. 2, p. 210-214, 2005.

SOUSA, DMG; MIRANDA, LN; OLIVEIRA, SA. 2007. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, RF; ALVAREZ, VH; BARROS, NF; FONTES, RLF; CANTARUTTI, RB; NEVES, JCL. Fertilidade do solo. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Cap. 5, p. 205-274.

SOUSA, A. E. C.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, C. H. C. Produtividade do meloeiro sob lâmina de irrigação e adubação potássica. **Engenharia Agrícola**, v.30, p.271-278, 2010.

SWIADER JM; MOORE A. 2002. SPAD-chlorophyll response to nitrogen fertilization and evaluation of nitrogen status in dryland and irrigated pumpkins. **Journal of Plant Nutrition** 25: 1089-1100.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

TERCEIRO NETO. C.P. C., MEDEIROS. J F, GHEYI, H R. DIAS. N S, OLIVEIRA. F R. A. & LIMA, K. S. Acúmulo de matéria seca e nutrientes no meloeiro irrigado sob estratégias de manejo da salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.16, n.10, p.1069–1077, 2012 Campina Grande, PB, UAEA/UFCG.

TRANI, P. E.; RAIJ, B. van. Hortaliças. In: RAIJ, B. van. et al. (Eds.). **Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1997, 285 p. (Boletim Técnico, 100).

YAMADA, T.; ROBERTS, T. L. Potássio na agricultura brasileira. Piracicaba: Associação Brasileira da Potassa e do Fosfato, 2005.

VARGAS PF, GALATTI FS, SOUZA JO, CASTOLDI R, CHARLO HCO & BRAZ LT (2013) Características físico-químicas de frutos de híbridos experimentais de melão rendilhado. *Horticultura Brasileira*, 31:351-355.

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.

VILLANUEVA, M. J.; TENÓRIO, M. D.; ESTEBAN, M. A.; MENDONZA, M. C. Compositional changes during ripening of two cultivars of muskmelon fruits. *Food Chemistry*, v.87; p.179-185, 2004.

CAÍTULO III

RESPOSTA DO MELÃO “GÁLIA” FUNÇÃO DA FERTIRRIGAÇÃO NITROGÊNADA E POTÁSSICA EM UM CAMBISSOLO HÁPLICO

RESPOSTA DO MELÃO “GÁLIA” A CONCENTRAÇÃO DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO EM FERTIRRIGAÇÃO EM UM CAMBISSOLO

RESUMO

O manejo da fertirrigação através do monitoramento da solução do solo com o uso de extratores, tem sido estudado por vários pesquisadores demonstrando-se que as culturas respondem ao manejo controlado, e o solo tem apresentado melhores condições após o cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta do melão “Gália” a concentrações de nitrogênio e potássio na fertirrigação num Cambissolo na região de Mossoró/RN. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados composto por treze tratamentos e quatro repetições, totalizando 52 parcelas experimentais. As plantas foram conduzidas sob fertirrigação controlada pela variação das concentrações de nitrogênio e potássio. Os tratamentos foram baseados na concentração considerada padrão para o cultivo hidropônico do meloeiro (168 e 234 mg.L⁻¹ de N e K), e a partir destes foram adotados 5 níveis dos fatores N e K (0, 50, 100, 150 e 200%), que combinadas pela matriz experimental quadrado duplo formou-se 13 tratamentos. As características avaliadas na cultura foram: alterações na fertilidade do solo, desenvolvimento vegetativo, nutrição das plantas, produção e qualidade dos frutos. A aplicação das concentrações máximas de N e K (336; 468 mg. L⁻¹) resultou no menor desenvolvimento vegetativo, como também, da acidez total, firmeza dos frutos e sólidos solúveis. Não houve efeito potássio sobre o rendimento e qualidade pós-colheita dos frutos. O cálcio (Ca) foi o nutriente mais absorvido pela planta aos 45 DAS, seguindo a sequência: Ca > K > N > Mg > P > Fe > Mn > Zn.

PALAVRAS CHAVE: *Cucumis melo* L. Monitoramento da solução do solo. Produção. Qualidade dos frutos.

MELON RESPONSE "GALIA" THE CONCENTRATION OF NITROGEN AND POTASSIUM IN FERTIRRIGATION IN A CAMBISOL

ABSTRACT

Fertirrigation management through the monitoring of the soil solution with the use of extractors has been studied by several researchers demonstrating that the crops respond to controlled management, and the soil has presented better conditions after cultivation. The objective of this work was to evaluate the response of melon "Gaul", submitted to nitrogen and potassium concentrations in fertirrigation in a Cambisol in the region of Mossoró / RN. The experimental design was a randomized block consisting of thirteen treatments and four replications, totalizing 52 experimental plots. The plants were conducted under controlled fertirrigation by varying nitrogen and potassium concentrations. The treatments were based on the concentration considered standard for the hydroponic cultivation of melon (168 and 234 mg.L⁻¹ of N and K), and from these were adopted 5 levels of factors N and K (0, 50, 100, 150 and 200%), that combined by the double square experimental matrix formed 13 treatments. The characteristics evaluated in the crop were: changes in soil fertility, vegetative development, plant nutrition, fruit production and quality. The application of the maximum concentrations of N and K (336; 468 mg L⁻¹) resulted in lower vegetative growth as well as total acidity, fruit firmness and soluble solids. There was no potassium effect on fruit yield and post-harvest quality. Calcium (Ca) was the nutrient most absorbed by the plant at 45 DAS, following the sequence: Ca > K > N > Mg > P > Fe > Mn > Zn./

KEY WORDS: *Cucumis melo* L. Soil solution monitoring. Production. Fruit quality.

1. INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma cultura rentável e de rápido retorno econômico, que além de ser adaptável para o Nordeste brasileiro, é considerada uma cultura relevante economicamente para a região (SOUSA, 2017). O agropólo Mossoró-Assú é principal região produtora de frutas e hortaliças do Estado do Rio Grande do Norte, constituindo-se uma das principais áreas irrigadas do semiárido brasileiro. Nessa região, os solos são constituídos por material calcário e sedimentar apresentando heterogeneidade de características, variando desde solos mais profundos e arenosos até solos mais rasos e ricos quimicamente (EMBRAPA, 2006). Onde são encontrados principalmente Latossolos, Argissolos, Chernossolos Rêndzicos, Cambissolos, Neossolos Litólicos, Quartzarênicos e Flúvicos.

Os Cambissolos representam mais de 60% dos solos do distrito irrigado do Baixo Açu e mais de 90% dos solos do município de Baraúnas, ambos no RN (BRAGA SOBRINHO et al., 2008). Estes são solos bastante variados devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas. Apresentando características que variam de fortemente a imperfeitamente drenados, rasos a profundos, de cor bruna ou bruna-amarelada, de moderadamente ácidos a neutros (pH, em água, variando de 5 a 7,5 podendo chegar a 8,5 em solos derivados de carbonatos) e de alta ou baixa saturação por bases (CRISÓSTOMO et al., 2002).

O meloeiro é uma cultura que necessita de monitoramento sistemático para o seu cultivo, com alta demanda de fertilizantes para incremento da produtividade. Entretanto, o que se observa na região, é a aplicação de doses de nitrogênio e de potássio excessivas, desprezando o efeito residual das adubações promovidas em contínuos ciclos de produção, além da diversificação de fertilizantes utilizados como fontes de nutrientes. Logo, esses fatores aumentam os custos, acarreta a salinidade do solo e em perdas na produtividade, o que ser causado pelo uso indevido de fertilizantes altamente solúveis e facilmente transportados na água (MEDEIROS et al., 2012).

O manejo da fertirrigação deve se embasar no conhecimento da dinâmica de íons no solo, uma vez que eles influem nas condições do potencial osmótico do volume molhado (COELHO, et. al., 2005). Ajudando na recomendação de adubação e no monitoramento dos níveis de condutividade elétrica da solução do solo adequado a uma cultura ao longo de seu ciclo.

Uma das práticas que vêm destacando-se para o controle da fertirrigação, é o monitoramento de íons na solução do solo, devido à possibilidade da manutenção da estabilidade dos fertilizantes através das leituras diretas das concentrações na solução do solo. Alguns métodos de campo foram desenvolvidos com a finalidade de serem mais ágeis no processo de extração. Um dos principais equipamentos utilizados pela sua rapidez de reposta e facilidade de manuseio é o extrator de cápsulas porosas, que extrai solução do solo no local de desenvolvimento da planta (QUEIROZ et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2011).

Diante da necessidade do aprimoramento de técnicas que objetivem maximizar a aplicação dos nutrientes, com intuito de maximizar a produtividade e a qualidade final dos frutos, a fim de assegurar produtos de alto valor comercial. O objetivo desse estudo é avaliar a resposta do meloeiro “Gália”, em função das concentrações de nitrogênio e potássio fertirrigação, através do monitoramento da solução da solução do solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área experimental e condução do experimento

O presente estudo foi realizado nos meses de agosto a outubro de 2017, em de casa de vegetação do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, localizado nas coordenadas geográficas de 5° 11´de latitude sul e 37° 20´de longitude oeste de Greenwich, com altitude média de 18 m. O clima local é classificado como quente e seco segundo a classificação de Koppen. Possui precipitações médias anuais entre 380 a 760 mm (600 mm), temperatura média anual do ar > 18 °C (28 °C) e umidade relativa do ar média anual de aproximadamente 65 % (ALVAREZ et al., 2013).

Utilizou-se o meloeiro (*Cucumis melo* L.) do tipo “Gália” híbrido McLaren, cultivar que atualmente é mais cultivada na região, e que possui ampla aceitabilidade no mercado interno e externo. O plantio foi realizado por semeadura direta, colocando-se quatro sementes por vasos, e a germinação ocorrendo após cinco dias.

O solo utilizado foi coletado da fazenda experimental “Roçado Grande, Município de Upanema/RN” em uma área ainda não cultivada, e escolhida por representar um dos solos característicos da região produtora de melão no RN, classificado como um Cambissolo Háplico TA Eutrófico (EMBRAPA,2009), com as seguintes características químicas (camada 0 – 30 cm): pH em H₂O = 7,2; N 1,12 g.kg⁻¹; MO = 14,1 g.kg⁻¹; P = 8,4 mg.dm⁻³; K = 247,3

$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$; $\text{Ca} = 11,0 \text{ cmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; $\text{Mg} = 1,50 \text{ cmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; $\text{Al} = 0,0 \text{ cmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$; $\text{H} + \text{Al} = 0,0 \text{ cmol}_c\cdot\text{dm}^{-3}$ e $\text{Na} = 6,0 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$, e apresentando textura franco-argilosa.

Foi realizada a adubação de fundação, utilizando-se como fonte de nutrientes o superfosfato simples, aplicando-se 40g por vaso, composto de 18% de P_2O_5 , 16% de Cálcio (Ca) e 8% de Enxofre (S). Os micronutrientes foram fornecidos em duas aplicações, realizadas aos 15 e 30 dias após a semeadura (DAS), nas concentrações recomendadas para o cultivo do meloeiro aplicando-se as seguintes fontes e doses: Rexolim BRA (75 g), sulfato de ferro (25 g) e ácido bórico (25 g). Os micronutrientes foram diluídos para 15,6 litros de água, e aplicados 100 ml/vaso via fertirrigação.

2.2 Delineamento experimental e manejo dos tratamentos

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, sendo avaliados 13 tratamentos, totalizando assim 52 parcelas. Cada parcela experimental foi constituída por dois vasos de material plástico com capacidade de 20 kg totalizando 104 vasos, utilizou-se o espaçamento de 1,0 x 0,5 metros entre plantas.

Os tratamentos foram baseados nos resultados obtidos por Silva Júnior (2010), onde foi estabelecida uma concentração na solução do solo considerada padrão (100%) para o cultivo hidropônico do melão, e ajustadas para 168 e 234 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ de N e K, respectivamente. A partir destas concentrações, foram adotados 5 níveis das concentrações de N e K (0, 50, 100, 150 e 200%), combinados por uma matriz experimental denominada quadrado duplo formando-se 13 tratamentos, (ALVAREZ, 1994).

Dessa forma, os tratamentos foram definidos em relação a concentração de N e K considerada padrão (100%) da seguinte forma: 0 – 0; 0 – 234; 0 – 468; 84 – 117; 84 – 351; 168 – 0; 168 – 234; 168 – 468; 252 – 117; 252 – 351; 336 – 0; 336 – 234 e 336 – 468. (Tabela 1).

Tabela 1: Concentrações de N e K aplicadas aos tratamentos durante o ciclo da cultura do melão "Gália" cultivado em um Cambissolo Háplico. Mossoró/RN, 2018.

	Concentrações			
	N		K ⁺	
	-----(%)------		-----mg.L ⁻¹ -----	
N1K1	0	0	0	0
N2K2	50	50	84	117
N3K3	100	100	168	234
N4K4	150	150	252	351
N5K5	200	200	336	468

Como fonte dos nutrientes foram utilizados como fonte de N, a ureia ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) e nitrato de Cálcio $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, nas doses de 36g e 100g, respectivamente, e diluídas para 3,0 L de água para a confecção da solução concentrada. Como fonte de K, utilizou-se o cloreto de potássio (KCl) e sulfato de potássio (K_2SO_4), nas doses de 82,5 g e 99 g, diluídas em 5 L de água, para a confecção das soluções concentradas.

Para a confecção dos tratamentos, utilizou-se a água de abastecimento da UFERSA proveniente de poço profundo, apresentando as seguintes características: pH em H_2O = 7,5; CE = 0,55 $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$; K = 0,25 $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$; Ca^+ = 1,0 $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$; Cl = 2,4 $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$; CO_3 = 0,7 $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$; HCO_3 = 3,4 $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ e RAS = 4,6 $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.

2.3 Sistema de irrigação e monitoramento da solução do solo

O controle da irrigação foi realizado a partir de dados da umidade do solo, com o auxílio de leituras de tensiômetros e da curva característica de retenção de água no solo. Adotou-se o sistema de irrigação por gotejamento, com um emissor tipo espaguete de 1 metro de comprimento e vazão média de 3,0 $\text{L}\cdot\text{h}^{-1}$.

Para atingir a umidade do campo de acordo com as análises de umidade do solo realizadas, inicialmente, aplicou-se aos vasos 3,4 L das soluções de nitrogênio (N) e potássio (K) nos pré-estabelecidas para cada tratamento. A fertirrigação foi realizada uma ou duas vezes por semana, conforme as análises da solução do solo realizadas, a fim de manter as concentrações próximas aos níveis estabelecidos para cada tratamento.

As soluções foram aplicadas manualmente através de garrafas pet com capacidade de 2 L presas aos fios de arame nas espaldeiras, e acopladas as garrafas pet, foram instalados espaguetes que simularam o sistema de irrigação por gotejamento com controle do volume de solução aplicada.

O monitoramento dos níveis de N e K na solução do solo foi realizada através da extração da solução do solo, utilizando extratores de cápsula de cerâmica porosa instalados nos vasos. Aplicou-se o vácuo de 70 kPa com o auxílio de uma bomba de vácuo manual, e após 12 horas realizada a coleta da solução, posteriormente, levadas ao Laboratório de Análise de Água-Solo e Planta da UFERSA – LASAP. A determinação dos teores de nitrogênio (nitrato + amônio) e potássio, foram realizadas por meio de análises laboratoriais seguindo a metodologia da Embrapa (2009).

Quando se detectou valores medidos de concentração abaixo do desejado (média para os tratamentos), foi realizada aplicação de solução fertilizante com a concentração pré-

estabelecida para cada tratamento na água de irrigação num volume por vaso correspondente a água prontamente disponível para a cultura por vaso (1,0 L/vaso).

2.4 Tratos culturais

O plantio foi realizado por semeadura direta, utilizando-se o melão tipo Gália, variedade McLaren, colocando-se quatro sementes por vaso, ocorrendo à germinação em cinco dias. O desbaste foi realizado aos 10 dias após a semeadura (DAS), deixando-se duas plantas por vaso. E aos 30 DAS, retirou-se uma planta por vaso para avaliação química do tecido vegetal, a partir dessa fase, o experimento foi conduzido com apenas uma planta.

As plantas foram conduzidas em haste única, tutorada verticalmente com auxílio de espaldeiras verticais instaladas ao longo da linha de plantio, amarrando-as a fios de arame liso que ajudaram na condução das plantas e sustentação das mesmas. A desbrota dos ramos secundários foi realizada, deixando-se aquelas que apresentaram frutos.

A polinização foi realizada manualmente, a partir dos 30 até os 40 DAS, quando apareceram as primeiras flores femininas e hermafroditas. Os frutos estes foram acomodados em redes de nylon e amarradas aos fios de arame para a sustentação dos mesmos.

Para o controle de pragas e doenças foi adotado o manejo preventivo, fazendo-se a aplicação dos defensivos registrados para a cultura a cada 15 dias. Os defensivos utilizados foram: Metiltionfan (12g/10 L), a combinação de Imidacloprido e Beta-ciflutrinae (5 ml/10L) e Chlorantraniliprole (5 ml/10 L).

2.5 Características avaliadas

2.5.1 Fertilidade dos solos

Para a avaliação da fertilidade do solo realizou-se duas coletas de solo em cada vaso, sendo a primeira realizada para implantação do experimento, e a segunda aos 65 dias após a semeadura (DAS), retirando duas amostras do solo em cada vaso, na profundidade de 0 – 30 cm. As amostras foram levadas ao Laboratório de Análises de Solo e Planta da UFERSA – LASAP, e realizadas as análises seguindo a metodologia de Embrapa (2006).

As amostras foram secas ao ar, peneiradas em malha de 2 mm e, submetidas a análises químicas. Foram determinados os seguintes atributos químico do solo: pH em água (1:2,5), cátions trocáveis (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+}) e capacidade de troca de cátions efetiva (CTCe). Para os cátions trocáveis (Ca e Mg), a extração foi feita com uma solução de KCl mol L⁻¹; e para os

cátions trocáveis (Na, K) foi feita a extração com Mehlich⁻¹ (HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,0125 N) e determinação de seus teores no extrato.

A CTC efetiva (CTCe) foi obtida por meio do somatório dos cátions trocáveis (Ca⁺² + Mg⁺² + Al⁺³ + Na⁺ + K⁺). A condutividade elétrica (Ce) e o potencial hidrogeniônico (pH) foram medidas com o auxílio de um condutivímetro e pHmetro, respectivamente.

2.5.2 Biometria, crescimento e teor de clorofila

Durante todo o ciclo foram avaliados os seguintes parâmetros vegetativos: Comprimento da haste (CH); Área foliar total (AFT); Matéria seca da parte vegetativa (MSV) e total (MST), utilizando a metodologia proposta por Benincasa (2009).

- Comprimento da haste (CH): com o auxílio de uma régua e de uma fita graduada, mediu-se o comprimento total das plantas, expressando-se o resultado em metros;

- Área foliar total (AFT): obtida através da operação de divisão entre a área foliar e o número de folhas, expressando-se o resultado em centímetros quadrados por folha (cm²/folha);

- Matéria seca da folha (MS): o material foi acondicionado em sacos de papel e postos para secar em estufa de circulação forçada com temperatura regulada para 63 °C (± 1°C) até atingirem peso constante em balança com precisão de 0,01 g e os resultados foram expressos em gramas por planta (g.planta⁻¹).

- Teor de Clorofila (CL): foi obtido com o auxílio do clorofilômetro manual Chlorophyll Content Meter (CCM 200) da marca Opti-sciences, cuja unidade de medida é CCI (Chlorophyll Content Index) que apresenta o valor proporcional a quantidade de clorofila da amostra. O aparelho apresenta precisão de +/- 1 CCI, e o parâmetro de mensuração utilizado é a absorvância ótica de dois comprimentos de onda (OPTISCIENCES, 2003), foram avaliadas em cada planta a quinta folha completamente desenvolvida, contando-se a partir do ápice

2.5.3 Determinação de nutrientes no tecido vegetal

Foram determinadas as concentrações dos teores de macro e micronutrientes nas folhas da planta aos 45(folha diagnóstica) dias após a semeadura (DAS). As amostras de material vegetal, após secas, foram moídas em moinho e analisadas para determinação dos teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn).

Para determinação dos teores dos nutrientes na planta utilizou-se a metodologia de Embrapa (2006), fazendo a digestão em ácido sulfúrico. Após o extrato digerido, as determinações dos nutrientes seguindo-se as metodologia destilação com arrasto de vapores (Método Kjeldahl), para o nitrogênio (N); espectrofotometria com azul-de-molibdato, para o fósforo (P); fotometria de emissão de chama, para o potássio (K). Para a determinação dos teores de cálcio (Ca), Magnésio (Mg), ferro (Fe), Manganês (Mn) e Zinco (Zn) realizadas por espectrofotometria de absorção atômica.

2.5.4 Produção e qualidade pós-colheita

Os parâmetros produtivos foram avaliados na ocasião de colheita aos 65 DAS, contando e pesando os frutos de cada planta. Os frutos foram levados ao Laboratório de Pós-colheita - UFERSA, processados e submetidos às avaliações físicas e químicas. Devido ao abortamento dos frutos, o experimento foi conduzido com apenas um fruto por planta. Os parâmetros produtivos avaliados foram:

- Massa dos frutos comerciais (MFC): foi adotado como critério frutos sem defeitos e com peso mínimo de 600 gramas;
- Massa dos frutos total (MFT) pesado todos os frutos formados por planta, resultado expresso em kg.
- Firmeza da polpa (FIRM): realizada através da leitura da resistência exercida por um penetrômetro com pluger de ponta cônica de 8 mm de diâmetro. Os resultados médios foram expressos em Newton (N);
- Sólidos solúveis totais (°Brix): determinados com refratômetro digital com compensação automática de temperatura. Os resultados foram expressos em °Brix (Figura 4);
- Acidez total titulável: determinada diluindo-se 1 g de suco da polpa em 50 mL de água destilada, e gotas de fenolftaleína a 1%, realizando-se a titulação até o ponto de viragem com solução de NaOH (0,1 N);

2.5.5 Análise dos dados

Os dados obtidos de crescimento, produção e qualidade pós-colheita foram interpretados por meio análises das equações de regressão, desdobrando-se todos os efeitos lineares, quadráticos e suas interações, em efeitos de regressão para os tratamentos. As

variáveis foram submetidas a análises estatística e os modelos foram ajustados e submetidos ao teste com o auxílio do programa SAEG 8.1.

3. Resultados e Discussão

3.1 Monitoramento da solução do solo

O manejo dos fertilizantes foi mantido aplicando-se o mesmo volume de solução para todos os tratamentos, aumentando a frequência das fertirrigações de acordo com as análises das concentrações de N e K na solução do solo. Verificou-se ao final do ciclo, que o total aplicado aos 65 DAS no tratamento N3K3 (100%) correspondeu à aplicação de 81,8 e 118 kg.ha⁻¹ de N e K, respectivamente, estando próximo ao limite e inferior cerca de 15% do recomendado por por Crisóstomo et al., (2002) para o cultivo do meloeiro que citam para uma boa produtividade doses de 100 e 140 kg.ha⁻¹ de N e K, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2: Concentrações e doses de N e K aplicadas nos tratamentos durante o ciclo da cultura do melão "Gália" variedade McLaren cultivado, submetido a concentrações de N e K na fertirrigação em um Cambissolo Háplico. Mossoró/RN, 2018.

1	Concentrações		Doses			
	N ⁻	K ⁺	N ⁻	K ⁺	N ⁻	K ⁺
	---(mg.L ⁻¹)---		---(g.vaso ⁻¹)---		---(kg.ha ⁻¹)---	
N1K1	0	0	0	0	0	0,0
N2K2	84	117	2,46	3,55	40,8	58,9
N3K3	168	234	4,93	7,11	81,8	118,0
N4K4	252	351	7,4	10,67	122,8	177,1
N5K5	336	468	9,87	14,22	163,8	236,1

Durante os primeiros dias de cultivo, devido ao crescimento reduzido das plantas, a aplicação das concentrações de N e K foram constantes, verificando-se o aumento das aplicações da fertirrigação a partir dos 21 DAS, sendo observada a diferença entre os tratamentos aos 35 DAS. Esse período corresponde à fase florescimento e maior desenvolvimento, acarretando na maior demanda dos nutrientes pela planta (Gráfico 2A e 2B).

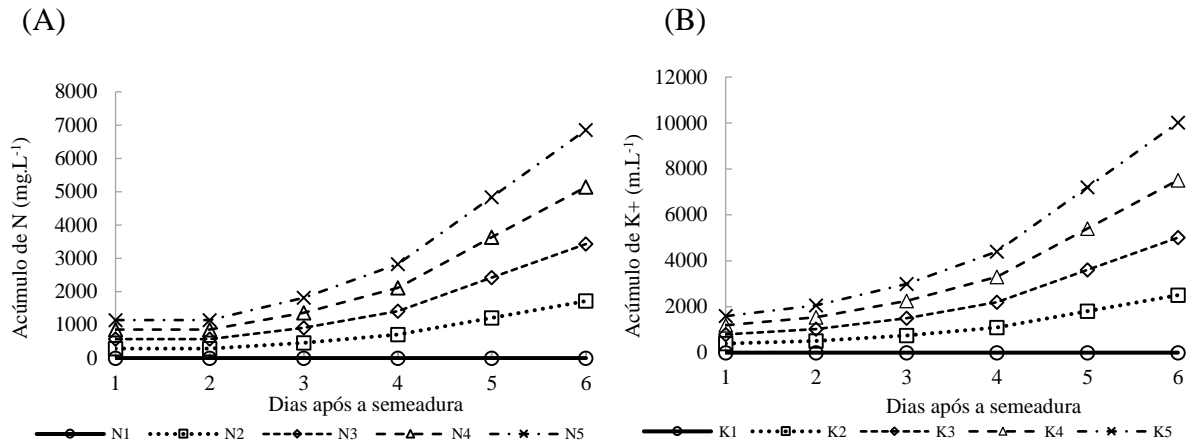


Gráfico 1: Curva de acúmulo de nitrogênio (N) e potássio (K) em um cambissolo háplico, cultivado com melão "Gália" submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

Os gráficos 2 e 3, mostram o comportamento das concentrações de N e K na solução do solo extraída por meio de extratores de cápsulas cerâmicas ao longo do ciclo da cultura, sendo as concentrações medidas numa profundidade de 15 cm. O monitoramento da solução do solo permitiu avaliar as concentrações dos nutrientes, e realizar a fertirrigação conforme a necessidade dos tratamentos de acordo com as concentrações estabelecidas.

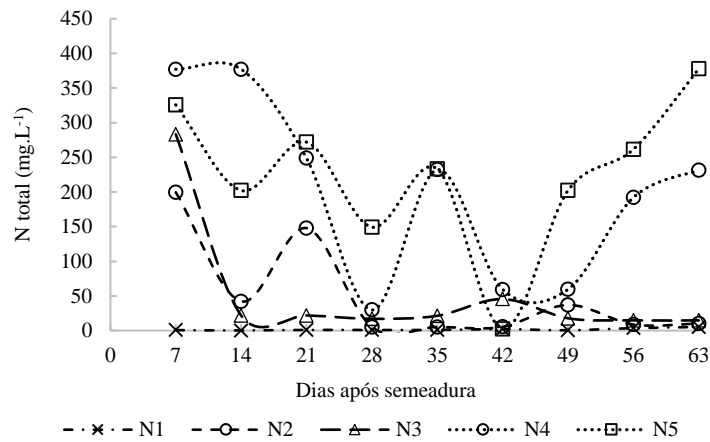
Os íons de N e K na solução do solo apresentaram comportamento diferenciado de acordo com os tratamentos. O que ser explicado pelo desenvolvimento vegetativo das plantas e absorção de nutrientes. Como também, pela capacidade de adsorção dos nutrientes ao solo, impedindo que estes estivessem disponíveis na solução. Outro fator está relacionado o fato das coletas não terem sido realizadas em intervalos constantes, não sendo acompanhada o comportamento diário do nutriente, e indicando quando seria realizar a fertirrigação.

No início do cultivo as concentrações de nitrogênio total (N_{total}), mantiveram-se dentro dos níveis pré-estabelecidos, verificando-se variação das concentrações de acordo com a demanda da planta. No entanto, mesmo com as aplicações frequentes de N fertirrigação, verificou-se a variação das concentrações de N na solução do solo durante todo o ciclo (Gráfico 2A).

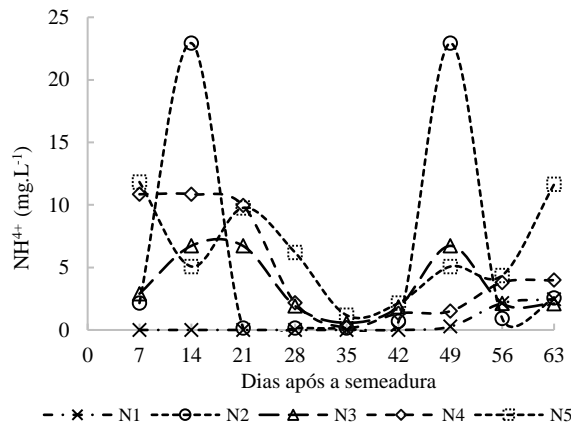
O mesmo comportamento é observado para os íons de amônio (NH₄⁺) e nitrato (NO₃⁻) na solução do solo (Gráficos 2B e 2C). Essas variações podem ser explicadas pelo processo de amonificação que converte o N presente no solo em nitrato. Alguns íons, quando disponibilizados na solução do solo, são rapidamente deslocados do perfil, com é caso do nitrogênio que, na forma de íons de nitrato, é altamente solúvel em água e apresenta mobilidade no solo. O nitrato por ser um ânion, não é retido em solos cuja predominância de

cargas seja negativa apresentando por isso, grande potencial de lixiviação. Em solos com carga líquida negativa, grande parte do amônio é adsorvida eletrostaticamente a essas cargas. A maioria dos ânions, mesmo possuindo o mesmo tipo de carga do solo, é adsorvida por complexos de esfera interna. O nitrato, entretanto, por ter o comportamento de uma base fraca, tem pouca afinidade pelos centros eletrolíticos dos sítios de adsorção química, permanecendo, portanto, totalmente na solução do solo. (AULAKH et al., 2000).

(A).



(B).



(C).

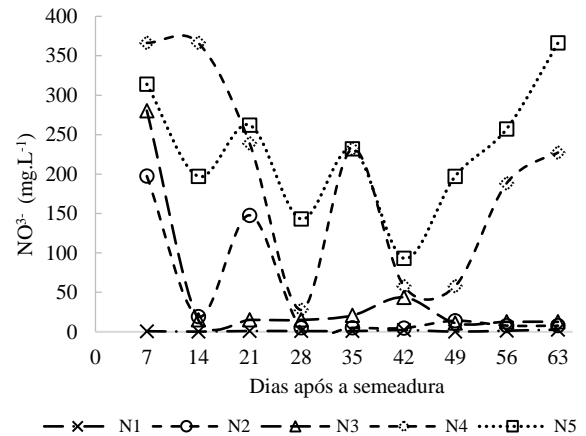


Gráfico 2: Monitoramento das concentrações de nitrogênio total (A); amônio (NH₄⁺) (B) e nitrato (NO₃⁻) (C), em um Cambissolo Háplico, cultivado com melão “Gália” submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

A curva de aplicação de K, no início do ciclo, mostra que as concentrações aplicadas na fertirrigação foram suficientes para elevar os teores de K aos níveis estabelecidos para cada tratamento. Entre os 7 e 14 DAS verificou um rápido acúmulo, ocorrendo a redução no

decorrer do ciclo com pouca variação entre os tratamentos. Por ser um solo de textura argilosa, essa variação pode ser explicada pela capacidade de adsorção do K pelo solo, o que impede que esse nutriente esteja disponível na solução do solo. Outro fator, pode estar relacionado que a água utilizada para a confecção dos tratamentos, é proveniente de poço profundo, e apresenta o K em sua composição, o que pode ter influenciado na resposta a aplicação de K, não causando diferenciação entre os tratamentos (Gráfico 3).

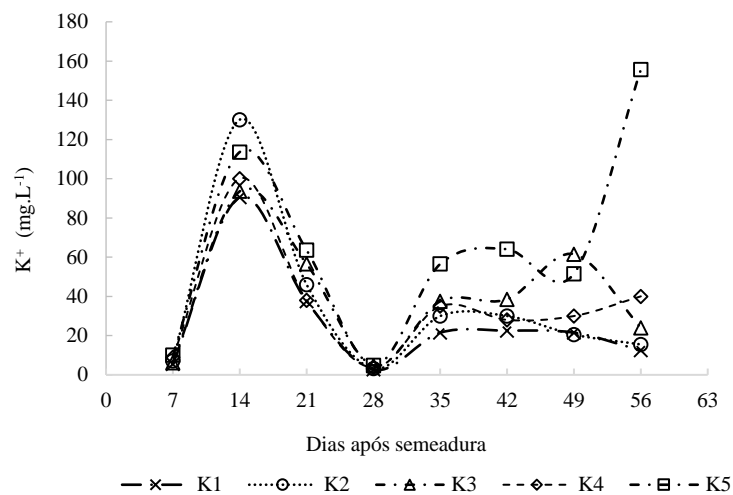


Gráfico 3: Monitoramento das concentrações de potássio (K) na solução do solo em um Cambissolo Háplico, cultivado com melão “Gália” submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

3.2 Atributos químicos do solo

Na tabela 3 são apresentadas as médias para os teores de nutrientes no solo de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), condutividade elétrica (Ce), potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de sódio trocável (PST) aos 65 DAS. Os nutrientes P, K, Ca, Mg, CTC e PST apresentaram efeitos significativo ($p < 0,01$) verificando-se tendência quadrática a aplicação de N e K. Para o N e a CE, não foi observada equação de regressão que se ajustasse ao modelo estudados, obtendo média de $0,91 \text{ g kg}^{-1}$ e $2,97 \text{ dm}^{-3}$, respectivamente.

Analisando os teores de N no solo, na camada de 0 – 30 cm de profundidade, verifica-se a redução dos teores no solo quando comparado com o início do cultivo, que passou de $1,12$ a $0,91 \text{ g.kg}^{-1}$. Esse comportamento pode ser atribuído a uma provável lixiviação do nitrato.

Quanto CEes, apresentou uma variação de 1,56 a 3,66 dS.m⁻¹, obtendo valor máximo no tratamento N3K3(168; 234 mg.L⁻¹). Foi verificada a tendência de aumento com o incremento das concentrações de N e K na fertirrigação,

Houve um incremento nos teores de P trocável apresentando uma variação de 15,73 a 29,13 mg L⁻¹, com o teor máximo obtido no tratamento N2K4 (84;351 mg.L⁻¹). A equação de regressão mostra que teores de P foram influenciados de forma significativa pela aplicação do N e K aplicadas na fertirrigação. A disponibilidade de fosforo (P) solo é considerada como alto, segundo CFSEMG (1999).

O teor de K trocável apresentou uma variação 113,5 a 313,2 mg.dm⁻³ entre os tratamentos. Os resultados são classificados como muito altos (> 120 mg.dm⁻³), segundo o CFSEMG (1999). Apesar das aplicações constantes das concentrações K na fertirrigação, o incremento concentrações de K ao solo, obteve resposta positiva até a concentração K3 (234 mg.L⁻¹). Este resultado também explica a grande variação nos teores de K na solução do solo, verificando-se que o maior teor de K ficou adsorvido as partículas do solo, explicando a variação dos teores de K na solução do solo.

O cálcio trocável (Ca) apresentou uma variação entre os tratamentos de 9,81 e 11,34 cmol_c.L⁻¹, e valor máximo (11,34 cmol_c.L⁻¹) obtido no tratamento N3K1 (168; 0 mg.L⁻¹). Os teores são considerados como muito alto (> 4,0 cmol_c/L⁻¹), segundo CFSEMG. (1999). Já o magnésio (Mg), obteve uma variação de 1,68 a 3,03 cmol_c.L⁻¹. O tratamento N1K5 (0; 468mg.L⁻¹) os teores são classificados como muito bom (> 1,5 cmol_c.L⁻¹), segundo o CFSEMG (1999).

Quanto ao pH do solo, não foi verificado grande variação (7,19 a 7,54) quando comparado com o pH inicial do solo (pH= 7,2), variando de neutro a alcalino (CFSEMG (1999). Em termos de qualidade química do solo, o aumento do pH pode favorecer processos de mineralização da matéria orgânica, nitrificação e fixação biológica do nitrogênio (MENGEL et al., 2001). Por outro lado, pH alcalino pode afetar o desenvolvimento das culturas devido à redução na disponibilidade de micronutrientes, como manganês, cobre, zinco e ferro (HE et al., 2005).

Para a porcentagem de sódio trocável (PST), verificou-se uma variação de 2,13 a 3,23% com máximo valor obtido no tratamento N2K2 (84;117 mg.L⁻¹), esses resultados dentro da faixa considerada normal (< 6%) (Tabela 3).

Tabela 3: Valores médios dos teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), condutividade elétrica (Ce), potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de sódio trocável (PST) em um Cambissolo Háplico na profundidade de 0 - 30cm, cultivado com melão “Gália”. Mossoró/RN, 2018.

	N	P	K	Ca	Mg	pH	CE	PST
	(g.kg ⁻¹)	-----mg/dm ³ -----		---cmol _c /dm ³ ---		(água)	dS.m ⁻¹	(%)
N1K1	1,01	23,87	116,54	11,24	2,13	7,38	1,56	2,53
N1K3	0,91	25,57	313,28	10,81	1,80	7,37	3,00	2,43
N1K5	0,98	27,93	413,63	9,81	3,03	7,41	2,58	2,46
N2K2	0,88	28,65	146,19	11,33	1,91	7,34	2,94	3,23
N2K4	0,89	29,13	293,36	10,58	1,72	7,38	2,76	2,90
N3K1	0,97	24,04	277,14	11,34	1,68	7,38	2,94	2,41
N3K3	0,92	23,68	190,86	11,26	2,58	7,22	3,66	2,47
N3K5	0,88	22,89	239,00	10,37	1,85	7,54	2,10	2,36
N4K2	0,88	26,22	136,62	11,09	2,02	7,21	2,52	2,44
N4K4	0,87	21,68	221,94	11,28	2,05	7,28	3,18	2,37
N5K1	0,87	15,73	138,44	11,46	2,22	7,19	3,06	2,13
N5K3	0,93	26,65	178,78	11,02	2,88	7,24	2,52	2,36
N5K5	0,87	23,23	254,06	11,02	2,01	7,29	3,54	2,27
CV (%)	4,38	5,42	5,13	3,36	10,21	4,89	2,23	3,75
Teste F.	6,08**	24,42**	224,8**	6,24 ^{ns}	14,68**	67,2**	0,82 ^{ns}	3,91**

^{ns}: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade. Fonte: Autor.

3.3 Parâmetros de desenvolvimento da planta

Foram avaliadas o comprimento da haste principal (CH), área foliar total (AFT) aos 30 e 60 DAS, e o teor de massa seca total (MST) das folhas aos 30 e 65 DAS. Aos 30 DAS, as equações de regressão não se ajustaram aos modelos estudados, obtendo a média de 109,5 cm; 2388 cm² e 212,24 g. kg⁻¹ para CH, AFT e MST, respectivamente. Para o CH, e AFT aos 50 DAS, verificou-se comportamento quadrático para a aplicação das concentrações de N na fertirrigação (Tabela 4).

Aos 50 DAS, o CH apresentou uma variação de 233,0 a 314,8 cm, obtendo máximo desenvolvimento no tratamento N3K1(168;0 mg.L⁻¹). De Forma semelhante a AFT apresentou uma variação de 5365,4 a 11209,3 mm, obtendo valor máximo no tratamento N3K1. Vale (2017), não verificou diferença no CH do meloeiro submetido a doses de N e K, observando que o máximo 321 cm, nas doses 6,3 e 17,5 g. vaso⁻¹ de N e K, respectivamente, relatando redução CH com o aumento das concentrações de N e K.

Para as duas variáveis equação de regressão apresentou efeito quadrático e interação entre os fatores N e K, verificando-se que o aumento das concentrações de N e K causaram a

redução do desenvolvimento das plantas. Esse efeito pode ser atribuído ao aumento da salinidade do solo ($2,94 \text{ dS.m}^{-1}$) a partir do tratamento N3K1 (168 mg.L^{-1}). Ayers e Westcot (1999), relatam que a salinidade limiar para o meloeiro é de $2,2 \text{ dS.m}^{-1}$. Esse efeito pode estar relacionado com as fontes de N (100% de ureia) utilizada. ⁺

O teor de MST aos 65 DAS houve uma variação de 101,3 a $194,7 \text{ g.kg}^{-1}$, obtendo maior teor no tratamento N4K2 ($336; 117 \text{ mg.L}^{-1}$). A massa seca foi influenciada pela interação entre os fatores de N e K, se ajustado ao modelo quadrático. Houve a redução da MMT com o uso das concentrações máximas de N e K, esse efeito pode estar relacionado à diminuição na produção de fotoassimilados, devido ao excesso de nitrogênio (TEMÓTEO, 2006).

A redução no crescimento e acúmulo de massa seca na planta tem sido um comportamento clássico verificado por diversos autores quando as plantas são submetidas ao estresse salino (FARIAS et al., 2003; MEDEIROS et al., 2007; SILVA et al., 2008; ARAGÃO et al., 2009). Botía et al. (2005) verificaram que o aumento salinidade da água de irrigação de 1,3 a $6,1 \text{ dS.m}^{-1}$ reduziu significativamente o crescimento vegetativo em 30% para o melão Gália e em 25% para o Amarelo Ouro.

De acordo com Taiz e Zeiger (2013), a inibição do crescimento ocasionada pela salinidade se deve ao efeito osmótico, pois promove à seca fisiológica, assim como pode ocorrer o efeito tóxico, resultante da concentração de íons no protoplasma, dificultando a absorção de água pelas raízes das plantas e, conseqüentemente, reduzindo a turgescência foliar. Em trabalho similares, Queiroga et al. (2006) verificaram nos híbridos de meloeiro Hy Mark, Honey Dew, Red Fresh e Daimiel, redução no crescimento das plantas com aumento da salinidade.

Tabela 4: Comprimento da haste principal (CH), área foliar total (AFT) e teor de massa seca total (MST) das folhas do melão “ Gália”, cultivado em um Cambissolo háplico aos 30 e 60 DAS. Mossoró/RN, 2019.

	Comprimento da haste		Área foliar total		Massa seca total	
	30 DAS	50DAS	30 DAS	50 DAS	30 DAS	65 DAS
	------(cm ²)-----		------(mm)-----		------(g. kg ⁻¹)-----	
N1K1	109,4	233,0	2390,1	6034,3	12,2	139,3
N1K3	111,0	254,3	2445,9	7924,5	10,2	124,8
N1K5	108,5	244,4	2047,8	5365,4	12,3	101,3
N2K2	112,5	238,1	2293,6	9179,2	13,4	133,3
N2K4	114,0	273,0	2498,2	9676,9	11,5	136,7
N3K1	110,9	314,8	2030,0	11207,3	13,2	151,8
N3K3	99,0	297,6	2383,0	9724,0	12,8	142,4
N3K5	107,3	302,8	2565,6	9596,1	12,1	130,7
N4K2	95,9	296,6	2161,1	10295,0	11,1	194,8
N4K4	115,4	268,6	2502,1	8080,9	11,9	142,0
N5K1	104,9	292,4	2661,9	11072,2	12,4	147,8
N5K3	117,5	281,5	2640,0	8542,8	12,7	165,9
N5K5	117,0	263,3	2427,5	10170,3	13,4	186,3
CV(%)	12,04	9,59	12,71	13,29	21,72	12,1
F trat.	0,98ns	4,02**	1,82ns	8,81**	7,06**	6,64**
CH ₃₀ : ^{ns}						(Y = 109,5)
CH ₅₀ : 230 + 0,572**N - 0,0405**K - 0,00113*N ² - 0,000336*NK						(R ² = 0,70**)
AFT ₃₀ :						(Y = 2388,2)
AFT ₅₀ : 62,1 + 0,339**N + 0,0166**K - 0,00066*N ² - 0,000387**K ² - 0,00128*NK + 0,00000262**NK ²						(R ² = 0,91*)
MST ₃₀ :						(Y = 12,24)
MST ₆₅ : 280 + 2,88*N + 2,04**K - 0,0048**N ² - 0,0043**K ² - 0,0082*NK + 0,000015**NK ²						(R ² = 0,72**)

^{ns}: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

3.4 Aspectos nutricionais das plantas

Na tabela 5, são apresentadas as médias dos teores dos nutrientes na folha diagnóstico (45 DAS): nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn). O potássio (K) apresentou tendência de acúmulo linear, com efeito positivo a aplicação de N e K na fertirrigação. O nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg). E os micronutrientes: ferro (Fe), Manganês (Mn) e zinco (Zn), foram significativos (p<0,01), apresentando efeitos quadráticos e interação entre os fatores N e K. Apenas o ferro (Fe) não se ajustou aos modelos de regressão. De modo geral, os acúmulos de macro e micronutrientes apresentaram bom ajuste ao modelo testado em função da aplicação das concentrações de N e K aplicados na fertirrigação.

O teor do N nas folhas do meloeiro, obteve uma variação de 23,1 a 50,1 g.kg⁻¹, e máximo teor acumulado no tratamento N4K4 (252;177 mg.L⁻¹). Os valores encontrados estão dentro da faixa considerada ótima (25 a 50 g.kg⁻¹) para acultura segundo Boareto. (2009).

O fósforo (P), apresentou teores abaixo do recomendado (3 a 7 g.kg⁻¹) por Boareto, (2009), sendo o macronutriente menos acumulado pelas folhas, apresentando uma variação de 1,7 a 2,6 g.kg⁻¹ de P nas folhas.

Já o potássio (K), foi o nutriente mais acumulado com uma variação entre os tratamentos de 27,9 a 59,3 g.kg⁻¹ e máximo teor acumulado no tratamento N4K4 (252; 351 mg.L⁻¹). Esses valores dentro da faixa recomendada 25 a 40 g.kg⁻¹ para a cultura segundo Boaretto, (2009).

O teor máximo de cálcio (Ca) foi obtido no tratamento N3K5 (168; 468 mg.L⁻¹), com uma variação entre os tratamentos de 6,7 a 29,0 g.kg⁻¹. Os valores estão abaixo do recomendado (25 a 50 g.kg⁻¹) por Boaretto. (2009), verificando-se a deficiência desse nutriente na planta. Já o magnésio (Mg), apresentou uma variação média de 2,6 a 9,1 g.kg⁻¹, sendo influenciado positivamente interação entre o N e K. O tratamento N3K5 (168; 468 mg.L⁻¹), obteve máximo teor acumulado. Os teores encontrados estão entre limite crítico do recomendado por Boaretto (2009).

Quanto aos micronutrientes o ferro (Fe), os valores não se ajustaram a nenhum modelo de regressão, com teores variando de 121,3 a 351,4 mg.kg⁻¹, e teor máximo acumulado no tratamento N4K2 (252; 117 mg.L⁻¹). Os valores obtidos estão dentro da faixa considerada ótima para a cultura que varia de 50 a 300mg kg⁻¹, segundo Boaretto, (2009).

Os teores de manganês (Mn) houve variação entre os tratamentos de 33,2 a 98,4 mg.kg⁻¹, com máximo teor obtido no tratamento N3K3. As plantas que receberam menor concentração de N, apresentaram baixo teor de Mn nas folhas estando abaixo do recomendado por Boaretto, (2009), que cita que a faixa ideal para a cultura varia entre 50 a 250 mg.kg⁻¹. Verifica-se pela equação de regressão, efeito isolado e a interação entre os fatores N e K na fertirrigação.

O zinco (Zn) obteve variação de 50,9 a 71,2 mg.kg⁻¹ e máximo teor acumulado no tratamento N5K5 (336; 468 mg.L⁻¹). Os valores estão dentro da faixa tida como ideal para a cultura para Boaretto (2009), que varia de 20-100 mg.kg⁻¹, sendo ainda considerados alto para a cultura. De modo geral, a absorção de macronutrientes pelo melão gália aos 45 DAS, seguiu a seguinte ordem: K> N> Ca> Mg> P, e para os micronutrientes Fe> Mn> Zn.

Tabela 5: Valores médios dos Teores de macro e micronutrientes da folha do melão “Gália” aos 45 (Folha diagnóstica) submetido a concentrações de N e K na fertirrigação, cultivado em um Cambissolo Háplico. Mossoró/RN, 2018.

	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn
	-----g.kg ⁻¹ -----				-----mg.kg ⁻¹ -----			
N1K1	23,1	2,3	27,9	6,7	2,6	168,7	51,3	55,4
N1K3	26,5	1,7	28,6	8,2	3,6	173,1	43,9	65,8
N1K5	29,8	1,9	41,9	11,9	4,4	121,3	40,2	64,0
N2K2	49,3	2,3	43,1	11,8	4,4	143,9	37,5	60,9
N2K4	44,8	2,3	43,7	15,3	5,4	148,1	37,5	58,4
N3K1	36,1	2,6	31,3	6,6	4,3	156,3	33,2	68,5
N3K3	47,6	2,6	39,7	14,7	5,1	265,8	96,1	58,5
N3K5	47,2	2,6	42,1	29,0	9,1	316,6	98,4	50,9
N4K2	52,0	2,4	46,5	13,5	4,5	351,4	79,5	62,7
N4K4	50,1	2,4	59,3	25,5	7,2	224,1	82,7	57,1
N5K1	49,1	2,4	54,0	25,5	6,9	240,3	70,8	56,2
N5K3	49,1	1,9	50,9	18,1	6,7	160,3	72,3	53,9
N5K5	47,7	2,6	51,4	19,0	5,1	232,4	77,2	71,2
Referência	25 - 50	3 - 7	25 - 50	25 - 50	5-12	50-300	50-250	20-100
CV(%)	6,64	10,43	4,73	9,58	9,09	7,9	5,82	9,03
F trat	49,9**	6,31**	92,83**	90,22**	40,09**	77,18**	158,8**	4,08**
N =	$2,61 + 5,25^{ns} N - 3,14^{ns} K + 2,88^{**} N^2$							(R ² = 0,79**)
P =	$2,11 + 2,07^{**} N - 1,68^{**} N^2 - 8,44^{**} K + 5,8^{**} K^2$							(R ² = 0,71**)
K =	$2,88 + 1,81^{**} N + 6,28^{**} K$							(R ² = 0,59**)
Ca =	$7,72 - 1,70^{**} N + 2,95 N^2 - 2,74 K + 3,79 K^2 + 5,20 NK - 5,33 NK^2$							(R ² = 0,93**)
Mg =	$2,74 + 6,06^{**} N - 3,48^{**} N^2 + 1,24^{**} K^2$							(R ² = 0,55**)
Fe =								(Y = 209,5)
Mn =	$4,49 - 3,87^{**} N + 6,15^{**} N^2 - 8,82^{**} K - 6,42^{**} K^2 + 1,54^{**} NK - 1,34^{**} NK^2$							(R ² = 0,68**)
Zn =	$5,66 + 3,53^{**} N - 3,16^{**} N^2 + 1,98^{**} K - 1,05^{**} K^2 - 9,66^{**} NK + 5,42 NK^2 + 2,95^{**} NK^2$							(R ² = 0,90**)

^{ns}: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

3.5 Teor de clorofila nas folhas

Nos gráficos 5A e 5B, são apresentados o teor de clorofila (CCI) em função dos teores de nitrogênio nas folhas do meloeiro. Aos 30 e 60 DAS, a equação de regressão mostra que o efeito positivo das concentrações máximas de N (336 mg.L⁻¹) resultando no aumento do teor de clorofila, acompanhando a tendência de acúmulo de nitrogênio nas folhas. Aos 30 DAS, não houve efeito da aplicação de K, e o N apresentou efeito linear e significativo (p<0,01). Aos 60 DAS, houve efeito quadrático a interação entre os fatores N e K.

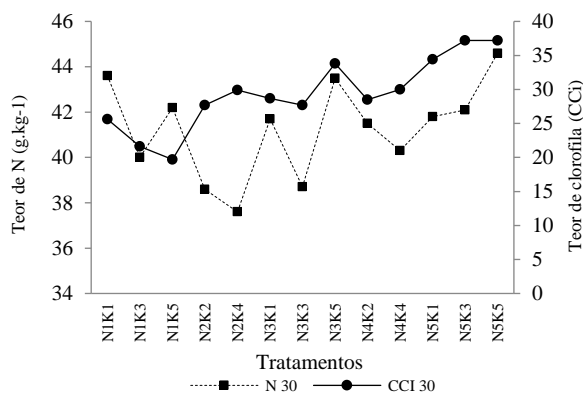
Aos 30 DAS, foi observada uma variação de 19,7 a 37,2 CCI, acompanhando a tendência do acúmulo de nitrogênio nas folhas, área foliar total e massa seca total, mostrando interação entre as variáveis estudadas. Aos 60 DAS, os teores de CCI apresentaram variação

de 37,6 a 55,7 CCI, com máximo CCI obtido no tratamento N5K1 (336; 0 mg.L⁻¹), seguindo a tendência do teor de N nas folhas (33,5 g planta⁻¹) nas concentrações N5K1.

Dimri *et al.* (1997), que verificaram aumento no teor de clorofila com o aumento das doses de nitrogênio no solo. Também foi constatada por Murakami *et al.* (1998), uma correlação positiva dessa variável com o teor foliar de N. A clorofila é o pigmento envolvido na fotossíntese, e correlações positivas entre teor relativo de clorofila e os teores de nitrogênio da planta são observados em várias plantas (ZUFFO *et al.*, 2012), essencial aos processos fotoquímicos, pois sua redução no interior dos órgãos fotossintéticos resulta em diminuição dos processos relacionados a fixação de carbono, produção de energia e, conseqüentemente, afetará o desenvolvimento do vegetal (TAIZ *et al.*, 2017). Em complemento, Coelho *et al.* (2010) propõem que o nitrogênio pode ser estimado eficientemente através do teor relativo de clorofila foliar.

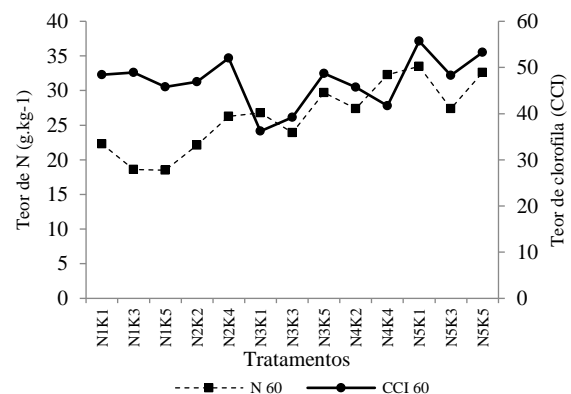
A redução dos teores de clorofila pode ser explicada pelo aumento da salinidade do solo (3,06 dS.m⁻¹), em que Mendonça *et al.* (2010) afirmam que plantas que crescem sob condições de salinidade têm sua atividade fotossintética reduzida, resultando na redução do crescimento, com menor área foliar e menor conteúdo de clorofila. A redução da clorofila, nas plantas expostas à salinidade da água, ocorre em razão do aumento da enzima clorofilase, que degrada as moléculas deste pigmento fotossintetizante.

(A).



$$C_{30}: 22,78 + 0,036^{**}N + 0,0024^{ns}K \quad (R^2=0,75^{**})$$

(B).



$$C_{60}: 47,8 - 0,134N + 0,034^{**}N + 0,039^{**}K + 0,00047N^2 - 0,0000906^{**}K^2 - 0,00000938^{**}N^2K + 0,0000011^{**}NK^2 \quad (R^2=0,73^{**})$$

Gráfico 4:(A) Teor de clorofila nas folhas (CCI) aos 30 DAS; (B) Teor de clorofila nas folhas 60 DAS em função do teor de nitrogênio nas folhas do meloeiro tipo “Gália”, submetido a concentrações de N e K na fertirrigação em um Cambissolo háplico. Mossoró/RN, 2018.

^{ns}: não significativo; ^{**}: Significativo a 1% de probabilidade; ^{*}: Significativo a 5% de probabilidade; [°]: significativo a 10% de probabilidade.

3.5 Parâmetros de produção e qualidade dos frutos

Devido ao abortamento dos frutos, as plantas foram mantidas apenas com um fruto/planta, não sendo possível quantificar as variáveis de número de frutos comerciais e totais por planta, massa média dos frutos comerciais e totais. As variáveis produção comercial (PRCPL) e total (PRTPL) foram influenciadas pela aplicação das concentrações de N na fertirrigação ($p < 0,01$). O K não influenciou de forma significativa a produção dos frutos, e sabendo que o solo já apresentava teor médio de potássio, provavelmente, o nitrogênio contribuiu de forma mais incisiva. Em ambiente protegido, é comum a aplicação de doses excessivas de N, resultando em crescimento vegetativo excessivo e redução da produção comercial de frutos (COELHO et al., 2003).

É provável que o decréscimo no número de frutos por planta seja devido ao aumento da salinidade em decorrência da alteração no potencial osmótico reduzindo o consumo de água pelas plantas e, em consequência, nutrientes diminuindo, assim, o índice de pegamento dos frutos. Resultados semelhantes obtiveram Chartzoulakis & Loupassaki (1997) e Marques et al. (2012) para a cultura da berinjela, além de outros autores para outras hortaliças, como tomate (Medeiros et al., 2012), pimentão (LEONARDO et al., 2008) e meloeiro (MELO et al., 2011).

Para a produção comercial por planta (PRCPL), obteve variação média 181,8 a 767g obtendo maior produção no tratamento N5K3 (336; 234 mg.L⁻¹). A equação de regressão apresentou efeito quadrático para o N, e efeito negativo do K (Gráfico 5). A produção total dos frutos (PRTPL), apresentando uma variação entre os tratamentos de 449,5 a 767,0 g.planta⁻¹, com maior produção obtida no tratamento N5K3 (336; 234 mg.L⁻¹) (Gráfico 6).

Viana et al. (2007) e Sousa et al. (2010) não encontraram diferenças significativas ao avaliar a produtividade de frutos de meloeiro sob a influência da adubação potássica. Queiroga et al. (2007) e Fontes et al. (2004) relataram o benefício de nitrogênio no peso médio de frutos do meloeiro e encontraram respostas quadráticas para as doses de nitrogênio estudadas.

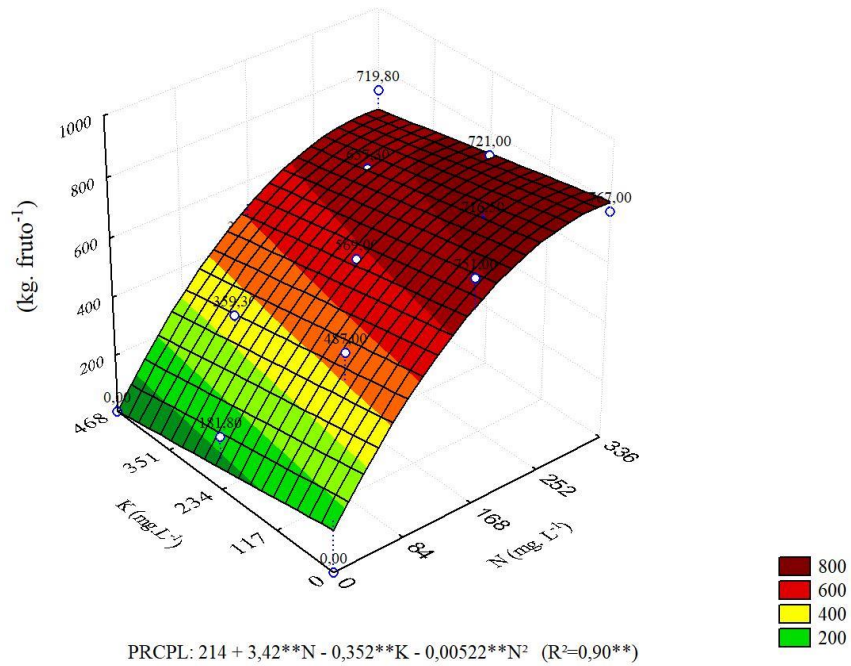


Gráfico 5: Produção comercial por planta (PRCPL) de frutos do melão “Gália” cultivados em ambiente protegido submetido a concentrações de N e K em um Cambissolo Háplico. Mossoró/RN, 2018.

ns: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

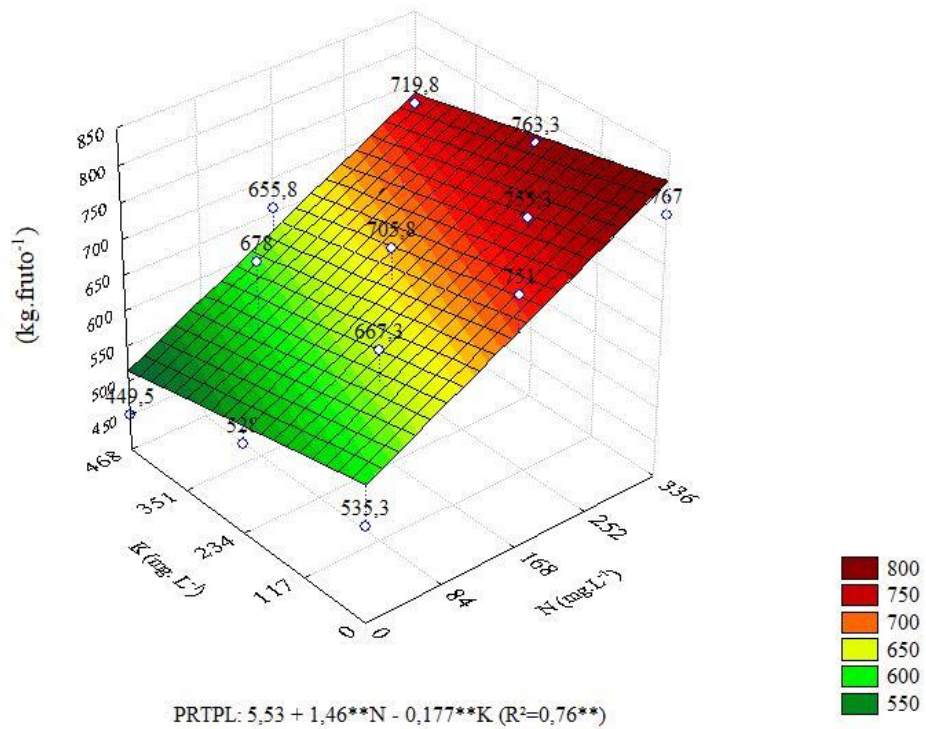


Gráfico 6: Produção total de frutos do melão “Gália” cultivados em ambiente protegido submetido a concentrações de N e K em um Cambissolo Háplico. Mossoró, RN-2018.

ns: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

Para as características de qualidade pós-colheita, foi observado que para a acidez total titulável (ATT) e teor de sólidos solúveis (SS), apresentaram tendência quadrática para a aplicação das concentrações de N na fertirrigação, já o K não apresentou fertirrigação. A firmeza dos frutos (FIRM) e índice de maturação (SS/AT), apresentou efeito significativo com tendência linear para o incremento das concentrações de N.

A acidez total titulável (ATT) apresentou variação entre os tratamentos de 0,10 a 0,15% ATT, com máximo valor estimado no tratamento N1K1 (0;0 mg L⁻¹), verificando-se um ponto de mínimo obtido no incremento de 17 mg L⁻¹ de N, igual a 0,02% ATT, (Gráfico 7). Os resultados estão dentro da faixa considerada ótima para acidez dos frutos de melão em geral, que varia de 0,05 a 0,35% de ácido cítrico (FARIA et al.,2015), constatando que a redução dos teores de ATT, não comprometem a qualidade dos frutos.

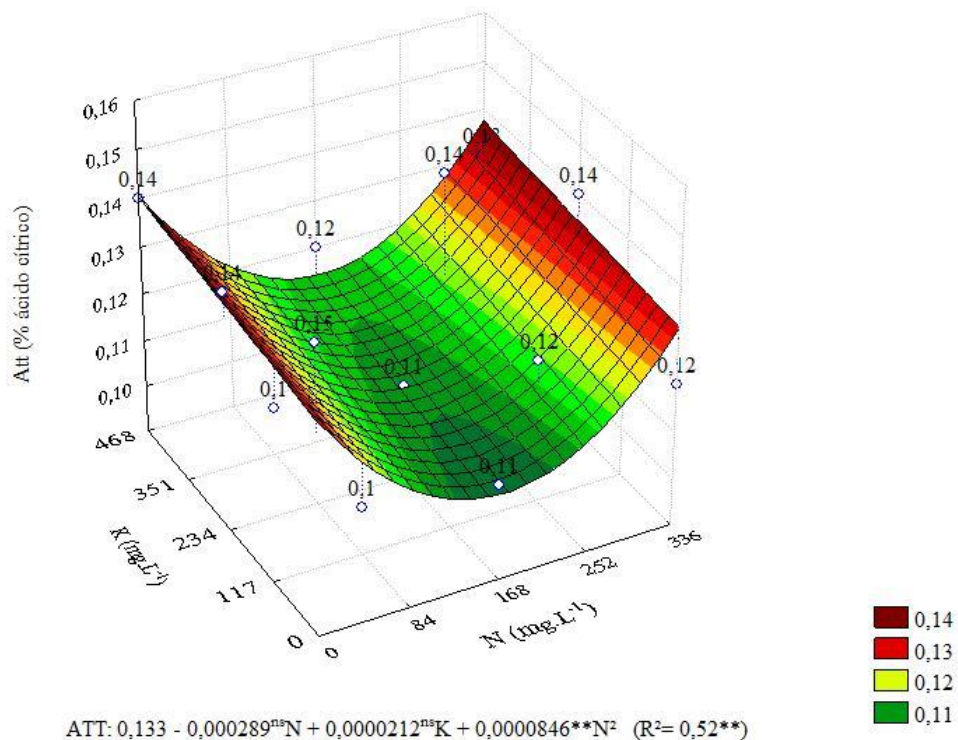


Gráfico 7: Acidez total titulável de frutos do meloeiro produzindo em ambiente protegido, cultivado em um Cambissolo submetido a concentrações de N e K na solução do solo. Mossoró/RN, 2018.

^{ns}: não significativo; ^{**}: Significativo a 1% de probabilidade; ^{*}: Significativo a 5% de probabilidade; [°]: significativo a 10% de probabilidade.

A firmeza da polpa obteve variação de 47 a 56,5 N com maior valor obtido no tratamento de N1K3 (0;234 mg.L⁻¹). Verificando-se o efeito negativo das máximas concentrações de N na fertirrigação. Entretanto, essa diminuição da firmeza não interfere na

qualidade pós-colheita dos frutos, onde os valores encontrados estão acima do valor mínimo (22 a 30 N) exigido no momento da colheita para a cultura, segundo Filgueira et al. (2001).

Dalastra et al. (2016) obtiveram firmeza média para o melão rendilhado de 31,96 N. A firmeza da polpa é um atributo de qualidade importante, em razão dos frutos firmes serem mais resistentes às injúrias mecânicas durante o transporte e a comercialização. Frutos colhidos com maior firmeza da polpa têm, geralmente, maior conservação e vida útil pós-colheita (TOMAZ et al., 2009).

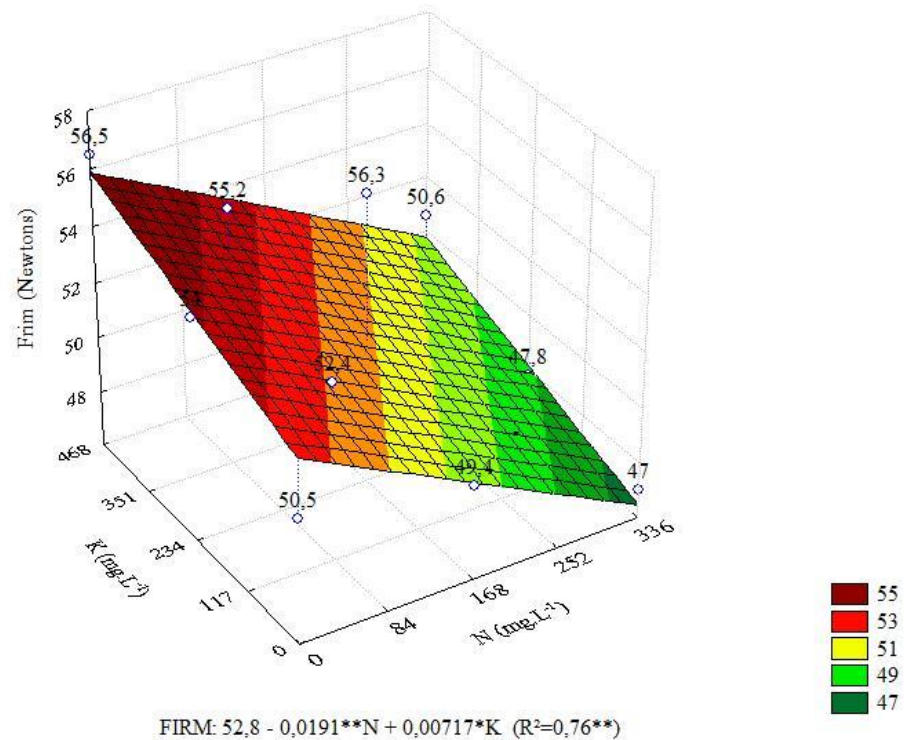


Gráfico 8: Firmeza dos frutos de melão “Gália” de frutos do meloeiro produzindo em ambiente protegido, cultivado em um Cambissolo háplico submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

ns: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

O teor de sólidos solúveis (SS) apresentou valores obtidos apresentaram uma variação média de 8,5 a 10,4° Brix, obtendo máximo valor estimado no tratamento N3K5 (168; 468 mg L⁻¹). Verificou-se efeito quadrático do N, e redução dos valores em função do aumento das concentrações de N na fertirrigação. Foi observado ponto de máxima para o teor de SS (10,9°Brix) que seria obtido com a aplicação de N na concentração igual a 254,5 mg.L⁻¹ de N.

Estes valores são próximos aos obtidos por Aroucha et al. (2009), que avaliando a qualidade e o potencial pós-colheita de híbridos de melão Gália obtiveram valores de SS variando de 10,95 a 12,28 ° Brix e acima dos valores de SS iniciais reportados por Moraes et al. (2004), 8,8; 8,9; 9,1 e 9,4 ° Brix para os híbridos de melão Gália ‘Primal’, ‘Vicar’, ‘Total’, e ‘Solarking’, respectivamente.

Vários fatores ambientais ou relacionados com o ambiente são capazes de influenciar o teor de sólidos solúveis dos frutos, incluindo reguladores de crescimento, fertilizantes, micronutrientes, temperatura e intensidade luminosa, área foliar e estágio de maturação, entre outros (SILVA et al., 2002). Frutos de plantas conduzidas com um fruto, comparados aos de plantas com dois frutos, apresentaram maiores médias para teor de sólidos solúveis e pH (DALASTRA et al, 2016).

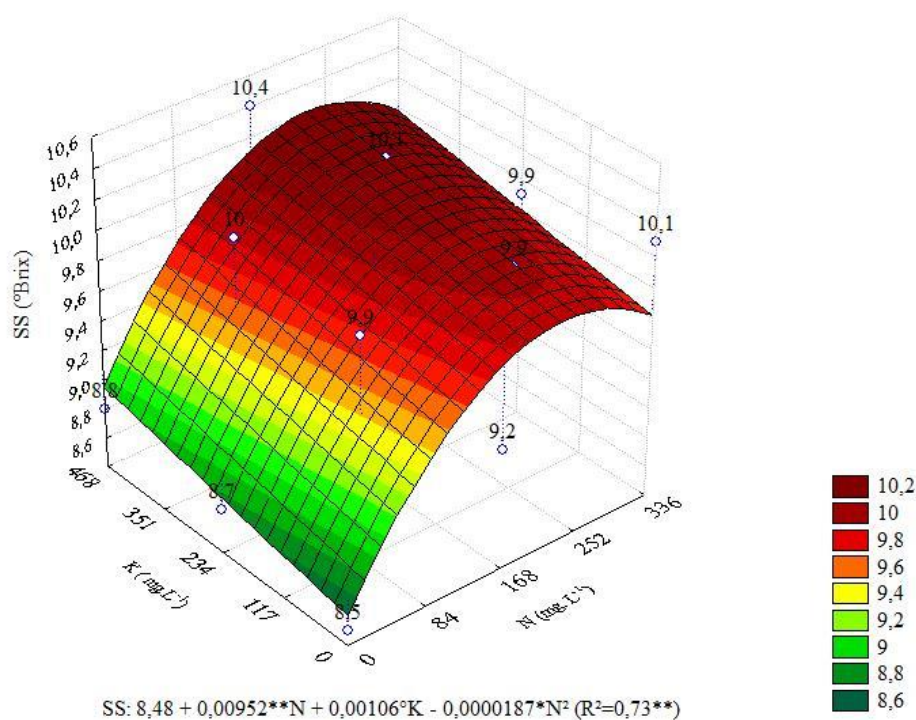


Gráfico 9: Teor de sólidos solúveis do melão “Gália” de frutos do meloeiro produzindo em ambiente protegido, cultivado em um Cambissolo háplico submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

ns: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

Para o índice de maturação (SS/AT), apresentou uma variação entre os tratamentos de 53,4 a 154 ratio, com maior valor estimado foi observado no tratamento N5K3 (336; 117mg.L⁻¹). Analisando o comportamento dessa variável somente sob efeito das concentrações de N e K, observa-se que o índice de maturação aumenta com o aumento das

concentrações, assumindo uma função linear positiva. Vargas et al. (2008), obtiveram valores de 69,17 a 126,00 de índice de maturação para cinco cultivares de melão rendilhado.

O índice de maturação a relação entre a acidez total titulável e o teor de sólidos solúveis, é usada para avaliar tanto o estado de maturação quanto a palatabilidade dos frutos (PINTO et al., 1997), essa relação tende a aumentar durante a maturação. Maiores índices de maturação indicam que os frutos possuem maior precocidade, pois atingem mais rapidamente o ponto de colheita, diminuindo assim o custo de produção (MELO et al., 2012)

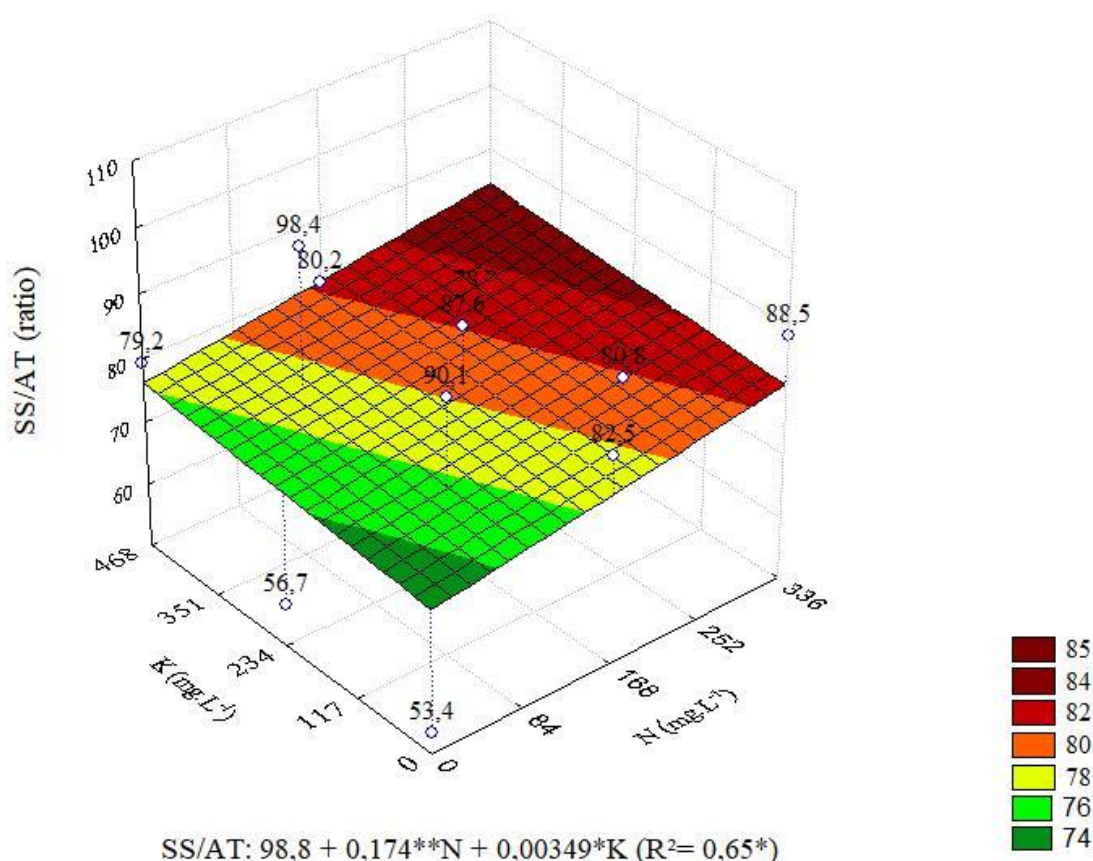


Gráfico 10: Índice de maturação do melão “Gália” de frutos do meloeiro produzindo em ambiente protegido, cultivado em um Cambissolo háplico submetido a concentrações de N e K na fertirrigação. Mossoró/RN, 2018.

ns: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

Dessa forma, do ponto de vista econômico e ambiental, a aplicação das concentrações 168 mg.L⁻¹ de nitrogênio na fertirrigação proporcionaram frutos de excelente qualidade comercial. Proporcionando a redução os custos com a aplicação de fertilizantes, e consequentemente, evitando problemas de salinidade do solo provocados pelo excesso de fertilizantes.

4. CONCLUSÕES

Aos 45 DAS o teor de nutrientes nas folhas do meloeiro seguiu a sequência para macronutrientes: K > Ca > N > Mg > P e micronutrientes Fe > Mn > Zn. As variáveis de desenvolvimento vegetativo e rendimento dos frutos, obtiveram resultados satisfatórios a aplicação das concentrações N3K1 (184; 0 mg.L⁻¹).

As máximas concentrações de nitrogênio (336 mg.L⁻¹) resultou em maior produção comercial e total dos frutos, índice de maturação dos frutos. Entretanto, resultou no aumento da salinidade do solo, e conseqüentemente, menor desenvolvimento vegetativo e a redução dos sólidos solúveis e firmeza dos frutos. O potássio não influenciou sobre as características avaliadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, P. P. L.; MONTES, A. C.; ROCHA, S. R. de la; FLORES, N. T.; RODRÍGUEZ, M. R.; RODRÍGUEZ, R. R. Efecto de diferentes concentraciones de potasio y nitrógeno em la productividad de tomate em cultivo hidropônico. **Tecnociencia chihuahua**, Chihuahua, v. 5, n. 2, p. 98-104, 2011.

ALVAREZ, V.H. **Avaliação da fertilidade do solo: superfícies de resposta, modelos aproximativos para expressar a relação fator-resposta**. Viçosa: UFV, 1994. 75 p.

ALVAREZ, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. KÖPPEN'S climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, 711-728, 2013.

ARAGÃO, C. A. et al. Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 161-169, 2009.

AROCHA, E. M. M.; NUNES, G. H. S.; SOUSA, A. EL. D.; FERNANDES, P. L. O.; SOUZA, M. S. Qualidade e potencial pós-colheita de híbridos de melão. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v.56, n.2, p.181-185, 2009.

AULAKH, M.S.; KHERA, T.S.; DORAN, J.W.; SINGH, K.; SINGH, B. Yields and nitrogen dynamics in a rice-wheat system using green manure and inorganic fertilizer. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, 64:1867-1876, 2000.

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

BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: Funep, 2009. 41p.

BIANCHI, T.; GUERRERO, L.; GRATACÓS-CUBARSÍ, M.; CLARET, A., ARGYRIS, J. GARCIA-MAS, J. HORTÓS, M. Textural properties of different melon (*Cucumis melo* L.) fruit types: Sensory and physical-chemical evaluation. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 201, n. 1, p. 46-56, 2016.

BOTÍA, P. et al. V. Yield and fruit quality of two melon cultivars irrigated with saline water at different stages of development. **European Journal of Agronomy**, v. 23, p. 243-253, 2005.

BUZETTI S; HERNANDEZ MESA; SUZUKI MA. 1993. Influência da adubação nitrogenada e potássica na eficiência do uso da água e na qualidade de frutos de melão. **Scientia Agrícola** 50: 419-426.

CHARLO HCO, CASTOLDI R, VARGAS PF & BRAZ LT. Cultivo de melão rendilhado com dois e três frutos por planta. **Horticultura Brasileira**, 27:251-255. 2009.

CARDOSO, D. S. C. P.; SEDIYAMA, M. A. N.; POLTRONIERI, Y.; FONSECA, M. C. M.; NEVES, Y. F. Effect of concentration and N:K ratio in nutrient solution for hydroponic production of cucumber. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 4, p. 818 – 824, 2017.

CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C. **Cultivo sem solo: hidroponia**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 43 p.

CHAVES, S. W. P.; AROUCHA, E. M. M.; PONTES FILHO, F. S. T.; MEDEIROS, J. F.; SOUZA, M. S.; NUNES, G. H. S. Conservação de melão Cantaloupe cultivado em diferentes doses de N e K. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 468-474, 2014.

CHARTZOULAKIS, K. S.; LOUPASSAKI, M. H. Effects of NaCl salinity on germination, growth, gas exchange and yield of greenhouse eggplant. *Agricultural Water Management*, v.32, p.215-225, 1997

COELHO EV; FONTES PCR; FINGER FL; CARDOSO AA. 2003. Qualidade do fruto de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio. **Bragantia** 62: 173-178.

COELHO, F. S.; FONTES, P. C. R.; PUIATTI, M.; NEVES, J. C. L.; SILVA, M. C. DE C. Dose de nitrogênio associada à produtividade de Batata e índices do estado de nitrogênio na folha. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.34, n.4, p.1175-1183, 2010.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832010000400017>

DALASTRA, G.M.; ECHER, M.M.; KLOSOWSKI, E.S.; HACHMANN, T.L. Produção e qualidade de três tipos de melão, variando o número de frutos por planta. **Revista Ceres**, v.63, n.4, p. 523-531, 2016.

DIMRI, DC, GULSHAN L & LAL G (1997) Effect of nitrogen and spacing on leaf-nitrogen status and chlorophyll content in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Annals of Agricultural Research* 18 (1): 108-110.

EL-YAZIED, A. A.; EL- KASSAS, A. L. L.; ABDALLA, M. Y. H.; EL- MOSLEMANY, M. Z. M. Response of Cantaloupe Hybrids to Nitrogen Fertilization Levels under Natural

Infection with *Monosporascus cannonballus*. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, Jordan, v. 6, n. 3, p. 1-11, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006-306p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Embrapa Informação Tecnológica. 2ª ed. 2009.

FARIA CMB; COSTA ND; PINTO JM; BRITO LTL; SOARES JM. 2000. Níveis de nitrogênio por fertirrigação e densidade de plantio na cultura do melão em um Vertissolo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 35: 491-495.

FARIAS, C. H. A. et al. Crescimento e desenvolvimento da cultura do melão sob diferentes lâminas de irrigação e salinidade da água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 3, p. 445-450, 2003.

FILGUEIRAS, H. A. C; MENEZES, J. B.; ALVES, R. E.; COSTA, F. V.; PEREIRA, L. S. E.; JÚNIOR J. G. Frutas do Brasil: melão pós-colheita. 1. ed. Brasília: **Embrapa SPI**, 2001. 41p.

FERREIRA MMM, FERREIRA GB, FONTES PCR, DANTAS JP. Índice spad e teor de clorofila no limbo foliar do tomateiro em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica, em duas épocas de cultivo. **Rev Ceres**. 2006; 53(305): 83-92.

FERNANDES, ANDRÉ LUIS; GRASSI FILHO, HÉLIO. Manejo da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do melão rendilhado (*cucumis melo reticulatus naud*). **Irriga, Botucatu**, v. 8, n. 3, p. 178-190, set-dez, 2003

FREITAS, L D. A.; FIGUEIRÊDO, V. B.; PORTO FILHO, F. de Q.. Costa, J. C. da. CUNHA, E M. da Crescimento e produção do meloeiro cultivado sob diferentes níveis de salinidade e nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, Pb, v. 1, n. 18, p.20-26, 28 mar. 2014.

FONTES P.C.R. & RONCHI, C.P. Critical values of nitrogen indices in tomato plants grown in soil and nutrient solution determined by different statistical procedures. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.10, p.1421-1429, 2002.

FONTES, P. C. R.; COELHO, E. L.; CARDOSO, A. A.; FINGER, F. L. Produtividade do melão rendilhado em ambiente protegido e no campo, em função de doses de nitrogênio. **Bioscience Journal**, v.20, p.15-20, 2004.

GANESHAMURTHY, A. N.; SATISHA, G. C.; PATIL, P. Potassium Nutrition on yield and quality of fruit crops with special emphasis on banana and grapes. **Karnataka Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 24, n. 1, p. 29-38, 2011.

GRATIERI, L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; BARBOSA, J. C.; PAVANI, L. C. Nitrogen and potassium concentrations in the nutrients solution for melon plants growing in coconut fiber

without drainage. **The Scientific World Journal**, Boynton Beach, v. 2013, n. 1, p. 1-10, 2013.

GODOY, L.J.G.; SANTOS, T.S.; VILLAS BÔAS, R.L. & JÚNIOR, J.B.L. Índice relativo de clorofila e o estado nutricional em Nitrogênio durante o ciclo de cafeeiro fertirrigado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, p.217-226, 2008.

GÜLER S; BÜYÜK G. 2007. Relationships among chlorophyll-meter reading value, leaf N and yield of cucumber and tomatoes. **Acta Horticulturae** 729: 307-311.

HE, Z. L.; YANG, X. E.; STOFFELLA, P. J. Trace elements in agroecosystems and impacts on the environment. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v.19, p.125-140, 2005.

LEONARDO, M.; BROETTO, F.; VILLAS-BÔAS, R. L.; MARCHESE, J. A.; TONIN, F. B.; REGINA, M. Estado nutricional e componentes da produção de plantas de pimentão conduzidas em sistema de fertirrigação durante indução de estresse salino em cultivo protegido. **Bragantia**, v.67, p.883-889, 2008

LIMA, E.M.C.; FARIA, L.A.; SIQUEIRA, W.C.; REZENDA, F.C.; GOMES, L.A.A.; CUSTÓDIO, T.N. Crescimento e produção de melão cultivado em ambiente protegido e irrigado por gotejamento. **Irriga**, v. 14, n. 4, p. 449-457, 2009.

MARQUES, D. J.; BROETTO, F.; LOBATO, A. K. S.; SILVA, E. C.; CARVALHO, J. G.; ÁVILA, F. W.; ALVES, G. A. R.; ANDRADE, I. P. Photosynthetic pigments, nitrogen status, and flower behavior in eggplant exposed to different sources and levels of potassium. **Scientific Research and Essays**, v.8, p.67-74, 2012.

MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1997. 304 p.

MCLEAN, E.D. & WATSON, M.E. Soil measurement of plant available potassium. In: MUNSON, R. D., ed. Potassium in agriculture. Madison, **American Society of Agronomy**, 1985. p.277-308.

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A.; KOSEGARTEN, H.; APPEL, T. **Principles of plant nutrition**. 5.ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. 849p.

MEDEIROS, J. F. et al. Crescimento do meloeiro cultivado sob diferentes níveis de salinidade, com e sem cobertura do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 3, p. 248-255, 2007.

MEDEIROS, D.C.; MEDEIROS, J.F.; BARBOSA, M.A.G.; QUEIROGA, R.C.F.; OLIVEIRA, F.A.; FREITAS, W.E.S. Crescimento do melão Pele de Sapo, em níveis de salinidade e estágio de desenvolvimento da planta. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.6, p.647-654, 2012.

MEDEIROS, P. R. F.; DUARTE, S. N.; UYEDA, C. A.; SILVA, E. F. F.; MEDEIROS, J. F. DE. Tolerância da cultura do tomate à salinidade do solo em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, p.51- 55, 2012.

- MELO, A. S.; SUASSUNA, J. F.; FERNANDES, P. D.; BRITO, M. E. B.; SUASSUNA, A. F.; AGUIAR NETO, A. O. Crescimento vegetativo, resistência estomática, eficiência fotossintética e rendimento do fruto da melancia em diferentes níveis de água. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 73-79, 2010.
- MELO, T. K.; MEDEIROS, J. F. DE; ESPÍNOLA SOBRINHO, E.; FIGUEIRÊDO, V. B.; PEREIRA, V. C.; CAMPOS, M. S. Evapotranspiração e produção do melão Gália irrigado com água de diferentes salinidades e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, p.1235-1242, 2011.
- MELO DM, CASTOLDI R, CHARLO HCO & BRAZ LT. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. **Revista Caatinga**, 25:58-66, 2012.
- MORAIS, P. L. D.; MENEZES, J. B.; OLIVEIRA, O. F. Potencial de vida útil pós-colheita de quatro genótipos de melão tipo Gália. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 6, p. 1314-1320, 2004.
- MURAKAMI K, SUNG IK, TAKEMURA Y & MUNOZ-CARPENA R (1998) Effects of nutrient concentration under varying red/far-red lighting conditions on the chlorophyll content and growth of tomato. **Acta Horticulturae** 458: 179-183.
- NACHTIGALL, G.R. & VAHL, L.C. Capacidade de suprimento de potássio dos solos da região do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira. Ciência do Solo**, 15:37-42, 1991.
- NASCIMENTO NETO, J. R. **Formas de aplicação e doses de nitrogênio e potássio no cultivo do meloeiro amarelo**. Ceará: UFC, 2011. 77p. Tese Doutorado.
- NEOCLEOUS, D.; SAVVAS, D. NaCl accumulation and macronutrient uptake by a melon crop in a closed hydroponic system in relation to water uptake. **Agricultural Water Management**, Atlanta, v. 165, n. 1, p. 22–32, 2016.
- PINHEIRO NETO, L. G.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M.; FREITAS, J. A. D. DE; SOUZA, V. F. Produção e qualidade dos frutos do meloeiro submetido à redução hídrica na fase final do ciclo. **Irriga**, Botucatu, v. 12, n. 1, p. 54-62, 2007.
- PINTO JM; BOTREL T.A; FEITOSA FILHO JC. 1997. Efeito do nitrogênio via fertirrigação na cultura do melão. **Engenharia Agrícola** 16: 27- 35.
- PÔRTO, M. L.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R. & ALVES, J. A. de A. Índice SPAD para o diagnóstico do estado de nitrogênio na cultura da abobrinha. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 29, n. 3, p.311-315, 2011.
- PORTUGAL, A.F.; COSTA, O.; DEL'ARCO VINHAS; COSTA, L.M. Propriedades físicas e químicas do solo em áreas com sistemas produtivos e mata na região da Zona da Mata mineira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34,n.2, p.575-585, 2010.
- 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**, v.25, p.550- 556, 2007.
- RANGEL, O. J.P; SILVA, C.A. Estoques de carbono e nitrogênio e frações orgânicas ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 2013 374

de Latossolo submetido a diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31,n.10,p.1609-1623, 2007.

REIS JS, et al. **Revista Agrotecnologia**, Anápolis, v. 4, n. 2, p. 68 - 84, 2013.

RIBEIRO. A. C.; GUIMARÃES, P. T G; ALVAREZ. V. H.; **Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais**. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes, Minas Gerais - 5ª Aproximação, Editores.– Viçosa, MG, 1999. 359p. : il.

SAEG. **Sistemas para análises estatísticas**, 7.0. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, UFV/DBG, 2007. Homepage: <http://www.ufv.br/saeg/>.

SILVA, P. S. L. et al. Distribuição do teor de sólidos solúveis totais em frutos de algumas espécies de clima temperado. **Revista Caatinga, Mossoró**, v. 15, n. 1, p. 19-23, 2002.

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, 2010.

SILVA, M. de C.; SILVA, T. J. A. da; SILVA, E. B. M; FARIAS L. do N. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, Pb, v. 18, n. 6, p.581-587, 24 jan. 2014.

SILVA, J. K. M. et al. Efeito da salinidade e adubos orgânicos no desenvolvimento da rúcula. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 5, p. 30-35, 2008.

SILVA, K.M.P. **Concentração da solução nutritiva no cultivo do meloeiro em sistema semi-hidropônico**. 2015. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Manejo de Solo e água, Pós Graduação em Manejo de Solo e água, Universidade Federal Rural do SemiÁrido, Mossoró, 2015. Acesso em: 28 nov. 2018.

SOUSA, V F. DE; COELHO, E. F; SOUZA, V A. B DE; HOLANDA FILHO, R S. F. de. Efeitos de doses de nitrogênio e Efeitos de doses de nitrogênio e potássio aplicadas por fertirrigação no meloeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.2, p.210-214, 2005 Campina Grande, PB,

SOUSA, V. F. de O. **Comportamento vegetativo, fisiológico e produtivo na cultura do meloeiro sob salinidade**. 2017. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de PÓS-graduaÇÃO em Horticultura Tropical, Pós-graduaÇÃO em Horticultura Tropical, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal/PB, 2017.

TAIZ, L.; Zeiger, E.; Moller, I. M.; Murphy, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Artmed, Porto Alegre. 2017. 888 p.

TEMÓTEO, A. DA S.; MEDEIROS, J. F. DE; DUTRA, I.; OLIVEIRA, F. de A.; ANDRADE, M. E. L. DE; MIRANDA, N. de O. Extração de N e K pelo melão “pele de sapo” fertirrigado submetido a diferentes lâminas de irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. 45., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFCE, 2005. Disponível em:

http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/45_0547.pdf >
Acesso em: 13 nov. 2018.

TOMAZ, H. V. Q.; AROUCHA, E. M. M.; NUNES, G. H. S.; BEZERRA NETO, F.; TOMAZ, H. V. Q.; QUEIROZ, R. F. Qualidade pós-colheita de diferentes híbridos de melão-amarelo armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.4, p.987-994, 2009.

VALE, A. A. de M. **Meloeiro cultivado em solo arenoso em resposta a doses de nitrogênio e potássio**. 2017. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Manejo de Solo e Água, Pós Graduação em Manejo de Solo e água, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2017.

VARGAS PF, GALATTI FS, SOUZA JO, CASTOLDI R, CHARLO HCO & BRAZ LT (2013) Características físico-químicas de frutos de híbridos experimentais de melão rendilhado. **Horticultura Brasileira**, 31:351-355.

VARGAS, P. F.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. DE O.; BRAZ, L. T. Qualidade de melão rendilhado (*Cucumis melo* L.) em função do sistema de cultivo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.1, p. 137-142, 2008.

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.

VILLANUEVA MJ; TENORIO MD; ESTEBAN MA; MENDONZA MC. 2004. Compositional changes during ripening of two cultivars of muskmelon fruits. **Food Chemistry** 87: 179– 185.

ZUFFO AM, ANDRADE FR, SCHOSSLER TR, MILHOMEM DM, PIAUILINO AC. Eficiência na determinação indireta do nitrogênio foliar a partir do índice SPAD. **Enc Bio**, 2012; 8(15); 805-82.

6. APÊNDICE

Capítulo II

Tabela 1: Resumo da análise de variância para teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), condutividade elétrica (Ce), potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de sódio trocável (PST) do solo no primeiro ciclo da cultura do melão utilizando o material de um Argissolo Vermelho-Amarelo na profundidade de 0 - 30cm. Mossoró/RN, 2018.

Fonte de variação	N	P	K	Ca	Mg	Ce	pH	PST
-----F-----								
BLOCO	0,192 ^{ns}	0,907 ^{ns}	0,627 ^{ns}	0,213 ^{ns}	2,37 ^{ns}	1,935 ^{ns}	0,571 ^{ns}	1,079 ^{ns}
TRAT	8,768 ^{**}	45,29 ^{**}	107,77 ^{**}	6,246 ^{**}	7,227 ^{**}	5,87 ^{**}	19,24 ^{**}	32,07 ^{**}
CV (%)	9,63	8,29	6,993	11,782	11,989	15,81	2,461	6,18
MÉDIA	0,315	14,79	60,29	1,53	1,57	1,47	7,11	8,56
N = 3,09 + 5,04 ^{ns} N - 3,47 ^{**} K + 7,34 ^{**} NK								(R ² = 0,41 ^{**})
P = 1,44 + 5,78 ^{**} N - 2,83 ^{**} K - 1,43 ^{**} N ² + 1,27 ^{**} K ² + 1,48 ^{**} NK - 1,63 ^{**} NK ²								(R ² = 0,41 ^{**})
K = 2,73 + 1,57 ^{**} N + 3,46 ^{**} K - 1,87 N ² ^{**}								(R ² = 0,82 ^{**})
Ca = 1,58 - 6,17 ^{**} N + 8,48 ^{**} K - 1,19 ^{**} N ²								(R ² = 0,59 ^{**})
Mg = 1,39 - 1,05 ^{ns} N + 2,90 ^o K + 1,57 ^{**} N ² - 8,75 ^{**} K ² - 2,67 ^{**} NK + 1,67 ^{**} NK ²								(R ² = 0,89 ^{**})
Ce = 1,10 + 4,99 ^{**} N + 1,16 ^{**} K								(R ² = 0,61 [*])
pH = 7,61 - 8,83 ^{**} N + 1,12 ^{**} K								(R ² = 0,91 ^{**})
PST = 8,10 + 6,97 ^{**} N - 6,84 ^{**} N ² - 1,2K ^{**} + 1,59 ^{**} NK								(R ² = 0,47 ^{**})

^{ns}: não significativo; ^{**}: Significativo a 1% de probabilidade; ^{*}: Significativo a 5% de probabilidade; ^o: significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 2: Resumo da análise de variância para diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), comprimento da haste (CH), área foliar unitária (AFU), área foliar total do melão “Gália” submetido a doses de N e K+ em função das épocas de cultivo, em um Argissolo Vermelho-amarelo. Mossoró/Rn,2018.

FV	GL	DH	NF	AFU	AFT
-----F-----					
-----30 DAS-----					
Bloco	3	16,91 ^{**}	9,12 ^{**}	3,32 ^{**}	
Tratamento	12	1,83 ^{ns}	2,81 ^{**}	2,84 ^{**}	
Média	36	6,64	17,6	103,6	
CV (%)	-	7,29	16,84	16,57	
-----50 DAS-----					
Bloco	3	5,27 ^{**}	5,05 ^{**}	1,65 ^{ns}	3,71 [*]
Tratamento	12	1,73 ^{ns}	0,979 ^{ns}	5,45 ^{**}	2,11 [*]
Média	36	7,67	44,17	261,6	170,76
CV (%)	-	7,32	13,69	12,38	20,31

^{ns}: não significativo; ^{**}: Significativo a 1% de probabilidade; ^{*}: Significativo a 5% de probabilidade; ^o: significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 3: Resumo da análise de variância para a matéria seca vegetativa (MSV), matéria seca total (MST) e matéria seca dos frutos do melão “Gália” aos 30 e 80 DAS, submetidos a doses de N e K+, em um Argissolo vermelho-Amarelo. Mossoró/RN, 2018.

FV	GL	CH	AFT	MSV	MSV	MST	MSF
	-----30 DAS-----				-----80 DAS-----		
Bloco	3	0,031**	3,34**	1,93 ^{ns}	3,92*	3,66*	5,95**
Tratamento	12	3,84**	3,01**	6,07**	1,357 ^{ns}	1,877*	2,80**
Média	36	103,6	1839,02	24,16	62,3	86,5	114,9
CV(%)	-	26,5	21,85	11,1	16,3	12,9	22,7

^{ns}: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 4: Resumo da análise de variância para os teores de macro e micronutrientes da folha diagnóstica do melão “Gália” aos 45 DAS (folha diagnóstica), submetido a concentrações de N e K na solução do solo, cultivados em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró/RN, 2018.

FV	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn
-----F-----								
BLOCO	0,93 ^{ns}	0,962 ^{ns}	0,476 ^{ns}	1,764 ^{ns}	0,626 ^{ns}	9,544 ^{ns}	3,271*	4,234 ^{ns}
TRAT	2,964**	3,206**	2,224*	47,06**	1,043 ^{ns}	7,958**	130,05**	2,864**
CV (%)	9,167	14,787	10,207	13,782	8,894	14,113	4,831	18,168
MÉDIA	38,72	3,47	32,26	17,77	4,94	10,53	6,56	4,47

$$\begin{aligned}
 N &= 3,56 + 0,57^{**}N + 0,01^{ns}K && (R^2=0,57^{**}) \\
 P &= 3,68 - 0,15^{*}N + 0,02^{**}N^2 + 0,03K^{ns} - 0,01NK^{*} && (R^2 = 0,45^{**}) \\
 K &= 32,4 - 1,49^{*}N + 0,11^{*}N^2 + 0,38K - 0,03^{°}K^2 + 0,2^{*}NK - 0,02^{**}NK^2 && (R^2= 0,83^{*}) \\
 Ca &= 9,04 - 0,58^{*}N + 0,3^{**}N^2 + 0,26^{**}K && (R^2= 0,96^{**}) \\
 Mg &= && (y = 4,94) \\
 Fe &= 35,5 + 5,78^{**}N - 0,46^{**}N^2 + 0,58^{ns}K + 0,03^{ns}K^2 - 0,54^{**}NK + 0,05^{**}NK^2 && (R^2 = 0,46^{*}) \\
 Mn &= 13,8 + 1,57^{**}N + 0,28^{**}K && (R^2= 0,98^{**}) \\
 Zn &= 23,4 + 0,71^{**}N - 0,08^{*}N^2 - 0,4^{**}K && (R^2 = 0,56^{**})
 \end{aligned}$$

^{ns}: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 5: Resumo da análise de variância e média do Teor de clorofila (CCI) nas folhas do melão “Gália”, aos 30 e 60 DAS, em função dos teores de nitrogênio nas folhas do meloeiro, submetidos a concentrações de N e K em um Argissolo vermelho-Amarelo. Mossoró/RN, 2018.

	30 DAS		80 DAS	
	CCI	N (g.kg ⁻¹)	CCI	N (g.kg ⁻¹)
N1K1	12,2	27,2	18,2	18,2
N1K3	15,1	29,1	32,6	20,0
N1K5	16,1	35,3	46,5	19,7
N2K2	15,4	37,2	36,9	19,3
N2K4	16,1	38,5	38,6	17,8
N3K1	15,4	35,8	34,5	23,0
N3K3	13,9	34,6	43,3	17,2
N3K5	16,6	36,3	34,9	17,2
N4K2	17,0	43,6	46,7	17,8
N4K4	18,6	37,7	42,4	24,2
N5K1	20,4	41,0	37,7	18,6
N5K3	21,0	40,9	57,9	22,6
N5K5	19,1	48,4	42,8	20,9
Teste F	22,2**	1,37 ^{ns}	31,4**	1,8 ^{ns}
CV(%)	8,5	24,15	7,24	33,45

^{ns}: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 6: Resumo da análise de variância (teste F) para as variáveis de número de frutos comerciais por planta (NFCP); produção comercial por planta (PRCPL); peso médio de frutos comerciais (PMFC); número de frutos total por planta (NFTPL); produção total por planta (PRTPL) e peso médio de frutos totais (PMFT), dos frutos de melão “Gália” submetidos a concentração de N e K⁺ na fertirrigação, e cultivados em Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró, RN-2018.

F.V.	GL	NFCP	NFTP	PCPL	PMFC	PTP	PMFT
-----F-----							
Solo 1							
Bloco	3	3,68**	7,83**	2,87*	0,14 ^{ns}	5,75**	0,33 ^{ns}
Tratamento	12	1,51 ^{ns}	1,14 ^{ns}	2,10*	1,99°	1,99°	1,26 ^{ns}
Erro	36	-	-	-	-	-	-
Média	-	0,993	1,35	0,859	0,763	0,992	1,005
CV(%)	-	30,25	23,207	32,084	12,398	23,343	18,824

** Significativo a 1% de probabilidade; *Significativo a 5% de probabilidade; ° Significativo a 10%; ns : não significativo.

Tabela 7: Valores médios das variáveis número de frutos comerciais por planta (NFPC); número de frutos total por planta (NFTPL); produção comercial por planta (PRCPL); peso médio de frutos comerciais (PMFC); produção total por planta (PRTPL) e peso médio de frutos totais (PMFT), dos frutos de melão “Gália” cultivados em ambiente protegido submetido a concentrações de N e K⁺ na fertirrigação, em um Argissolo vermelho-amarelo. Mossoró, RN-2018.

Tratamentos	NFCP	NFTPL	PRCPL	PMFC	PRTPL	PMFT
	---- (frutos/planta)----			----- (kg/planta)-----		
N1K1	1,0	1,83	0,70	0,71	1,0	0,56
N1K3	0,83	1,0	0,72	0,88	0,8	0,77
N1K5	1,33	1,5	1,16	0,88	1,3	0,77
N2K2	0,83	1,17	0,63	0,75	0,8	0,72
N2K4	1,0	1,17	0,82	0,94	1,0	0,75
N3K1	0,83	1,33	0,66	0,79	0,9	0,66
N3K3	1,0	1,77	0,85	0,82	0,9	0,74
N3K5	1,0	1,33	0,87	0,89	0,9	0,67
N4K2	1,0	1,17	0,96	0,94	1,0	0,87
N4K4	1,0	1,17	0,79	0,81	0,9	0,72
N5K1	1,17	1,33	0,97	0,81	1,0	0,76
N5K3	1,17	1,5	1,03	0,82	1,1	0,86
N5K5	1,33	1,5	1,32	0,92	1,3	0,90

Tabela 8: Resumo da análise de variância (teste F) para as variáveis de qualidade pós-colheita dos frutos. (°Brix) sólidos solúveis totais; (AT) Acidez total titulável; (FIRM) firmeza dos frutos e (SS/AT) índice de maturação para os frutos de melão “Gália” cultivados em ambiente protegido submetido a doses de NO₃⁻ e K⁺. Mossoró/RN, 2018.

F.V.	GL	°BRIX	AT	FIRM	SS/AT
-----F-----					
Bloco	3	2,35 ^o	0,019 ^{ns}	1,04 ^{ns}	0,20 ^{ns}
Tratamento	12	1,245 ^{ns}	1,085 ^{ns}	2,22 ^{**}	1,176 ^{ns}
Erro	36	-	-	-	-
Média	-	6,94	0,0874	31,92	125,81
CV(%)	-	9,373	36,277	28,001	40,487

^{ns}: não significativo; ^{**}: Significativo a 1% de probabilidade; ^{*}: Significativo a 5% de probabilidade; ^o: significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 9: Média dos tratamentos para as variáveis teor de sólidos solúveis (°Brix), Acidez total (AT), firmeza (Firm) e índice de maturação (SS/AT), dos frutos do meloeiro Gália cultivar Néctar, cultivado em ambiente protegido e submetido a doses de NO₃⁻ e K⁺. Mossoró/RN. 2018.

Tratamentos	Acidez (%)	Firmeza (Newton)	Sólidos solúveis (°Brix)	SS/AT (Ratio)
N1K1	0,094	40,3	9,2	99,2
N1K3	0,104	40,1	9,1	87,2
N1K5	0,103	38,7	9	82,6
N2K2	0,122	33,7	9,5	78,7
N2K4	0,101	38,5	10	100,2
N3K1	0,085	25,6	10,2	138,5
N3K3	0,072	32,4	10,1	143,1
N3K5	0,078	29,3	10,2	137,3
N4K2	0,068	28,4	10	149,2
N4K4	0,078	29,2	10,1	126,4
N5K1	0,072	27,8	10,1	141,0
N5K3	0,067	25,5	10,3	154,0
N5K5	0,078	23,9	10,1	133,2

CAPÍTULO III

Tabela 1: Resumo da análise de variância para teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), condutividade elétrica (Ce), potencial hidrogeniônico (pH) e porcentagem de sódio trocável (PST), de um Cambissolo háplico submetido a concentrações de N e K. Mossoró/ RN, 2018

Fonte de variação	N	P	K	Ca	Mg	Ce	pH	PST
	-----F-----							
BLOCO	0,24 ^{ns}	0,65 ^s	0,90 ^{ns}	0,213 ^{ns}	0,96 ^{ns}	0,42 ^{ns}	3,05 ^{*s}	11,1 ^{ns}
TRAT	6,08 ^{**}	24,42 ^{**}	224,8 ^{**}	6,246 ^{ns}	14,68 ^{**}	67,2 ^{**}	0,82 ^{ns}	3,91 ^{**}
CV (%)	4,38	5,42	5,13	3,36	10,21	4,89	2,23	3,75
MÉDIA	0,91	24,5	224,8	10,96	2,1	2,97	7,11	13,7
N=								(y = 0,91)
P=	24,1-0,000657**N+0,031**K-0,000025N ² -0,000057**K ²							(R ² =0,51 ^{**})
K=	171-0,149**N+0,281**K+0,000477**N ² +0,000471**K ² -0,00119**NK							(R ² =0,67 ^{**})
Na=	85,3-0,00990**N+0,00879**K-0,0000990**N ² -0,000081**K ² +0,000081**NK							(R ² =0,40 ^{**})
Ca =	11,4+0,0159**N-0,00171**K-0,00000550 ^{ns} N ² -0,00000343 ^{ns} K ² +0,000000691**NK							(R ² =0,89 ^{**})
Mg=	1,87 - 0,00334 ^{ns} N + 0,00285**K + 0,0000160**N ² -0,000000270 ^{ns} K ² -0,00000661**NK							(R ² =0,67 ^{**})
CTC=	13,8-0,000854**N-0,0011**K+0,0000110**N ² +0,0000006**K ² +0,00000560**NK							(R ² =0,89 ^{**})
pH=	7,37-0,00041**N+0,000110 ^{ns} K							(R ² =0,50 [*])
Ce=								(y=0,46)
PST=	2,67+0,000149**N+0,00104 ^{ns} K-0,00000587**N ²							(R ² =0,50 ^{**})

^{ns}: não significativo; ^{**}: Significativo a 1% de probabilidade; ^{*}: Significativo a 5% de probabilidade; [°]: significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 2: Resumo da análise de variância para comprimento da haste principal (CH), área foliar total (AFT) e matéria seca total (MST) do meloeiro tipo “Gália”, submetido a concentrações de N e K em um cultivado num Cambissolo háplico. Mossoró/RN, 2018

	GL	CH	AFT	MST
30 DAS				
Bloco	3	3,23*	3,07*	0,36**
Tratamento	12	0,98 ^{ns}	1,82 ^{ns}	7,06**
Média	36	109,47	2388,2	571,2
CV(%)		12,04	12,71	21,72
50 DAS				
Bloco	3	9,33**	0,65 ^{ns}	0,61**
Tratamento	12	4,02**	8,81**	7,29**
Média	36	273,86	8989,9	711,08
CV(%)		9,59	13,29	17,9

% ^{ns}: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 3: Resumo da análise de variância para nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn), nas folhas diagnóstico (45 DAS) do meloeiro submetido a concentrações de N e K em um cultivado num Cambissolo háplico. Mossoró/RN, 2018

	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn
-----Valores de F-----								
BLOCO	1,41 ^{ns}	1,603 ^{ns}	2,27°	0,452 ^{ns}	0,246 ^{ns}	1,86 ^{ns}	1,49 ^{ns}	0,62 ^{ns}
TRAT	49,9**	6,31**	92,83**	90,22**	40,09**	77,18**	158,8**	4,082**
CV(%)	6,64	10,43	4,73	9,58	9,098	7,9	5,82	9,035
MÉDIA	42,38	2,33	42,95	15,71	5,33	209,5	62,95	60,07

^{ns}: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 4: Resumo da análise de variância de clorofila nas folhas (CCI) do meloeiro tipo “Gália”, submetido a concentrações de N e K em um cultivado num Cambissolo háplico. Mossoró/RN, 2018

FV	Clorofila (CCI)	
	30DAS	60DAS
Bloco	0,16**	1,15 ^{ns}
Tratamento	6,31**	2,57**
Média	29,38	46,97
CV(%)	14,48	14,49

^{ns}: não significativo; **: Significativo a 1% de probabilidade; *: Significativo a 5% de probabilidade; °: significativo a 10% de probabilidade.

Tabela 5: Média dos tratamentos para o teor de clorofila (CCI) nitrogênio nas folhas do melão “Gália”, submetido a concentrações de N e K em um cultivado num Cambissolo háplico. Mossoró/RN, 2018

	Clorofila 30 (CCI)	N 30 (g.kg ⁻¹)	Clorofila 60 (CCI)	N 60 (g.kg ⁻¹)
N1K1	25,6	43,6	48,4	22,3
N1K3	21,6	40	48,9	18,6
N1K5	19,7	42,2	45,8	18,5
N2K2	27,7	38,6	46,9	22,1
N2K4	29,9	37,6	52	26,3
N3K1	28,7	41,7	36,2	26,8
N3K3	27,7	38,7	39,2	23,9
N3K5	33,8	43,5	48,7	29,7
N4K2	28,5	41,5	45,7	27,4
N4K4	30	40,3	41,7	32,3
N5K1	34,4	41,8	55,7	33,5
N5K3	37,2	42,1	48,3	27,4
N5K5	37,2	44,6	53,3	32,6
Teste F	2,74**	6,31**	38,05**	2,57**
CV(%)	7,11	14,48	8,53	14,49
N 30 = 42,24 - 0,4001 ^{ns} -0,813**K + 0,0508* + 0,0602**				(R ² = 0,70**)
N 60 = 20,64 + 1,84**N - 0,811**K - 0,08105**N ² + 0,0734**K ²				(R ² = 0,84**)
C30: 22,74 + 0,036**N + 0,0024 ^{ns} K				(R ² =0,75**)
C60 : 47,8 - 0,134*N + 0,039**K + 0,00047*N ² - 0,0000906**K ² - 0,000000938 **N ² K + 0,00000011**NK ²				(R ² =0,73**)

Tabela 6: Resumo da análise de variância (teste F) e análise de regressão para as variáveis de produção comercial por planta (PRCPL) e produção total por planta (PRTPL) dos frutos de melão “Gália” submetido a concentrações de N e K em um cultivado num Cambissolo háplico. Mossoró/RN, 2018

FV	GL	PRCPL	PRTPL
Bloco	3	6,4**	10,5**
Tratamento	12	5,34**	8,02**
Média	-	41,85	11,32
CV(%)	-	482,05	657,38

** Significativo a 1% de probabilidade; * Significativo a 5% de probabilidade; ° Significativo a 10%; ns : não significativo.

Tabela 7: Valores médios da produção comercial por planta (PRCPL) e produção total por planta (PRTPL) dos frutos de melão “Gália” cultivados em ambiente protegido submetido a concentrações de N e K num Cambissolo Háplico. Mossoró, RN-2018.

	PRCPL	PRTPL
N1K1	0	535,5
N1K3	181,8	528
N1K5	0	449,5
N2K2	487	657,3
N2K4	359,3	638
N3K1	751	751
N3K3	569	705,8
N3K5	390,3	655,8
N4K2	716,5	755,3
N4K4	657,3	657,3
N5K1	767	767
N5K3	721	763,3
N5K5	719,8	719,8

Tabela 8: Resumo da análise de variância (teste F) para as variáveis de qualidade pós-colheita dos frutos. (°Brix) sólidos solúveis totais; (AT) Acidez total Titulável; (FIRM) firmeza dos frutos e (SS/AT) índice de maturação dos frutos de melão “Gália” cultivados em ambiente protegido submetido a concentrações de N e K, num Cambissolo Mossoró/RN, 2018.

FV	GL	AT (%)	FIRM (N)	SS (°Brix)	SS/AT (ratio)
Bloco	3	1,51 ^{ns}	1,81 ^{ns}	2,6 ^{ns}	0,36 ^{ns}
Tratamento	12	2,20*	3,31**	2,91**	2,26*
Erro	36	-	-	-	-
Média	-	0,127	51,2	9,52	77,9
Cv	-	17,05	6,81	7,42	18,1

** Significativo a 1% de probabilidade; *Significativo a 5% de probabilidade; ° Significativo a 10%; ns: não significativo.

Tabela 9: Média dos tratamentos para as variáveis teor de sólidos solúveis (°Brix), Acidez total (AT), firmeza (Firm) e índice de maturação (SS/AT), frutos de melão “Gália” cultivados em ambiente protegido submetido a concentrações de N e K, num Cambissolo Mossoró/RN, 2018.

Tratamentos	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez (%)	Firmeza (Newton)	SS/AT (Ratio)
N1K1	8,5	0,15	50,5	53,4
N1K3	8,7	0,14	54	56,7
N1K5	8,8	0,14	56,5	79,2
N2K2	9,9	0,10	52,4	90,1

N2K4	10	0,10	55,2	98,4
N3K1	9,2	0,11	49,4	82,5
N3K3	9,7	0,11	56,3	87,6
N3K5	10,4	0,12	49,6	80,2
N4K2	9,9	0,12	47,5	80,8
N4K4	10,1	0,14	48,4	78,2
N5K1	10,1	0,12	47	88,5
N5K3	9,9	0,14	47,8	69,8
N5K5	9,7	0,13	50,6	74,9
