



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

JOAQUIM RAIMUNDO DO NASCIMENTO NETO

FORMAS DE APLICAÇÃO E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO
NO CULTIVO DO MELOEIRO AMARELO

FORTALEZA
2011

JOAQUIM RAIMUNDO DO NASCIMENTO NETO

FORMAS DE ALPICAÇÃO E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO
NO CULTIVO DO MELOEIRO AMARELO

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

Área de concentração: Irrigação e Drenagem.

Orientador: Prof. Dr. Benito Moreira de Azevedo

FORTALEZA
2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

N195f Nascimento Neto, Joaquim Raimundo do.
Formas de aplicação e doses de nitrogênio e potássio no cultivo do meloeiro amarelo / Joaquim Raimundo do Nascimento Neto. – 2011.
77 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Agrícola, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Fortaleza, 2011.

Área de Concentração: Irrigação e Drenagem.

Orientação: Prof. Dr. Benito Moreira de Azevedo.

1. Melão - Adubação. 2. Ureia. 3. Adubação - Nitrogênio. 4. Plantas – Efeito do potássio. I. Título.

CDD 630

JOAQUIM RAIMUNDO DO NASCIMENTO NETO

FORMAS DE APLICAÇÃO E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO
NO CULTIVO DO MELOEIRO AMARELO

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

Aprovada em: Agosto de 2011

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Benito Moreira de Azevedo
Universidade Federal do Ceará - UFC

(Orientador)

Prof. Dr. Luís de França Camboim Neto
Pesquisador UFV

(Conselheiro)

Prof. Dr. Luís Gonzaga Pinheiro Neto
Pesquisador PNPd/CAPES/UFC

(Conselheiro)

Aos meus pais, David Valter do Nascimento e Maria das Graças do Nascimento;

Ao meu irmão, Manoel Marcilon Nascimento e a minha irmã Rudite Amélia do
Nascimento;

Ao meu amor, Ana Paula Teixeira Vasconcelos

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao **Grande Espírito Universal**, pela força, coragem, perseverança, pela sabedoria, inteligência e astúcia, de buscar a verdade e o aperfeiçoamento para saber ser livre, igual e fraterno.

À **Universidade Federal do Ceará**, por minha formação e pelas condições oferecidas para a realização desse curso.

Ao **professor Benito**, pela orientação, descontração e credibilidade depositada em minha pessoa.

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**, pela concessão da bolsa de estudo durante todo o período do curso.

Ao professor **Luís Antônio da Silva**, por muitas vezes acreditar em minha capacidade mais do que eu mesmo.

Ao Amigo **Guilherme Vieira do Bomfim**, grande patrimônio, pela amizade firmada a disponibilidade em ajudar, pelos ensinamentos e por quanto possa requerer minha gratidão.

Aos patrimônios Francisco **Limeira** da Silva e José **Wanderley Augusto Guimarães**, pela amizade, e por me tratarem sempre com igualdade, o meu sincero respeito.

Aos meus **Pais**, pela força, pela confiança, pelos ensinamentos, o exemplo, por colocarem suas próprias vidas em minha defesa se preciso for, pela magnificência que são em minha vida, por serem grandes e eternos, pela grandeza que representam em minha vida e as palavras não serem capazes de expressar minha gratidão.

Aos meus **Sogros**, pela ajuda, dedicação, amizade e por serem meus segundos pais.

A minha esposa **Ana Paula Teixeira Vasconcelos**, por sempre estar ao meu lado participando ativamente na condução do experimento e pela compreensão, carinho e amor a mim dedicados; meu amor.

*“Agricultura propria sapientis professionis.
Simplicissimum et professionem conveniat omnibus dignius liberi”.*

(Cicero)

RESUMO

NASCIMENTO NETO, Joaquim Raimundo do, Universidade Federal do Ceará. Agosto de 2011. **Formas de aplicação e doses de nitrogênio e potássio no cultivo do meloeiro amarelo.** Orientador: Prof. Dr. Benito Moreira de Azevedo. Conselheiro: Prof. Dr. Luís Gonzaga Pinheiro Neto. Conselheiro: Prof. Dr. Luís de França Camboim Neto.

Com a finalidade de avaliar os efeitos de diferentes doses e formas de aplicação de nitrogênio e potássio sob as características produtivas, qualitativas e econômicas do meloeiro amarelo cultivado na região litorânea do estado do Ceará, conduziram-se dois experimentos em área da Universidade Federal do Ceará (3°44' S, 38°33' W e 19,5 m) entre os dias 23/10/2009 e 05/01/2010 com o híbrido *Gold Mine* cultivado no espaçamento de 2,00 m x 0,50 m e irrigado diariamente por gotejamento superficial. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x3+1. Os tratamentos foram: sem adubação ou controle (C); a metade da dose recomendada via adubação convencional (50C) e fertirrigação (50F); a dose recomendada via adubação convencional (100C) e fertirrigação (100F) e o dobro da dose recomendada via adubação convencional (200C) e fertirrigação (200F) para os nutrientes nitrogênio e potássio. A avaliação dos frutos foi efetuada para as variáveis: massa (M), diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), produtividade comercial (PC), espessuras da casca (EC) e da polpa (EP), teor de sólidos solúveis totais (SST) e firmeza da polpa (FP). Foram usados todos os frutos comerciais da área útil das parcelas para a análise das variáveis M, DP, DE e PC, e dois destes frutos por parcela para as variáveis EC, EP, SST e FP. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F para posterior comparação de médias utilizando-se do teste de Tukey a 5%, enquanto que os dos tratamentos de caráter quantitativo (quantidades do nutriente em ambas as formas de aplicação), à análise de variância da regressão. Os resultados mais expressivos obtidos com as formas de aplicação do nitrogênio foram propiciados pela fertirrigação nas variáveis EC; PC e SST. Para os tratamentos quantitativos, afora o FP, o dobro da dose recomendada em ambas as formas de aplicação propiciou os melhores resultados, inclusive, com o 200F maximizando a receita líquida. Com o potássio, somente a PC apresentou diferença quanto a forma de fertilização com melhores resultados na fertirrigação. Para as doses testadas o DP e M apresentaram resposta decrescente, a PC apresentou os resultados mais expressivos 27,31 e 30,96 t ha⁻¹ com 232,65 e 360 kg de potássio por hectare, nas formas convencional e fertirrigada respectivamente, sendo a maior lucratividade conseguida com a dose recomendada aplicada via fertirrigação.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L. Adubação. Melão. Ureia.

ABSTRACT

NASCIMENTO NETO, Joaquim Raimundo do, Universidade Federal do Ceará. August 2011. **Application forms and doses of nitrgênio and potassium in the cultivation of yellow melon.** Advisor: Benito Moreira de Azevedo. Committee members: Luís Gonzaga Pinheiro Neto; Luís de França Camboim Neto.

In order to evaluate the effects of different doses and forms of application of nitrogen and potassium in production characteristics, economic and quality of yellow melon grown in the coastal region of Ceará state, there were conducted two experiments in the area of the Federal University of Ceará (3 ° 44 'S, 38 ° 33' W and 19.5 m) between 23/10/2009 and 05/01/2010 the day with the Gold Mine hybrid grown in the spacing of 2.00 m x 0.50 m irrigated daily by drip irrigation. The experimental design was randomized blocks in factorial 2x3+1. The treatments were: no fertilization or control (C), half the recommended dose through conventional fertilization (50C) and fertigation (50F), the recommended dose through conventional fertilization (100C) and fertigation (100F) and twice the recommended dose through fertilizers conventional (200C) and fertigation (200F) for the nutrients nitrogen and potassium. The assessment was made of the fruit for the variables: mass (M), polar diameter (DP) and equatorial (DE), business productivity (PC), thickness of the shell (EC) and pulp (EP), total soluble solids (SST) and firmness (FP). We used all the fruits of commercial floor area of the plots for the analysis of the variables M, DP, DE and PC, and these two fruits per plot for the variables EC, EP, SST and FP. Data were subjected to analysis of variance by F test for comparison of means using the Tukey test at 5%, while the quantitative nature of the treatments (the nutrient amounts in both forms of implementation), the analysis of variance of regression. The most significant results obtained with the application form were provided by the nitrogen fertigation variables in EC, PC and SST. For quantitative treatment, apart from the FP, double the recommended dose in both forms of application provided the best results even with the 200F maximizing net revenue. With potassium, only the difference in PC presented the form of better fertilization results in fertigation. For the doses tested the DP and M was responded declining, PC presented the most significant results 27.31 and 30.96 t ha⁻¹ With 232.65 and 360 kg potassium per hectare in conventional ways and fertigated respectively, and the increased profitability achieved with the recommended dose applied by fertigation.

Keywords: Cucumis melo L. Fertilization. Melon. Urea.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Visão aeroespacial da Estação Meteorológica (UFC), com destaque para a área destinada aos experimentos com diferentes doses e formas de aplicação do nitrogênio e do potássio, Fortaleza, Ceará, 2011.....	25
FIGURA 2	Delineamento experimental dos experimentos com diferentes doses e formas de aplicação do nitrogênio e do potássio, com ênfase na distribuição dos blocos, plantas úteis e bordaduras, Fortaleza, Ceará, 2011.	27
FIGURA 3	Detalhe de um bloco com a distribuição dos tratamentos, bordaduras e plantas úteis, nos experimentos com diferentes doses e formas de aplicação do nitrogênio e do potássio, Fortaleza, Ceará, 2011.....	28
FIGURA 4	Fruto do híbrido de melão amarelo (<i>Cucumis melo</i> L. var. <i>inodorus</i> Naud) Gold Mine, Fortaleza, Ceará, 2011.....	29
FIGURA 5	Sistema de irrigação por gotejamento superficial empregado nos experimentos com diferentes doses e formas de aplicação do nitrogênio e do potássio, Fortaleza, Ceará, 2011.	30
FIGURA 6	Mudas do híbrido Gold Mine (<i>Cucumis melo</i> L. var. <i>inodorus</i> Naud) em bandeja de poliestireno expandido com 128 células, Fortaleza, Ceará, 2011.	31
FIGURA 7	Dissolução e mistura dos fertilizantes minerais em recipientes de 70 L para a utilização na fertirrigação do meloeiro, Fortaleza, Ceará, 2011.	33
FIGURA 8	Pesagem (A) e medições da firmeza da polpa (B), dos diâmetros equatorial (C) e polar (D) e das espessuras da polpa (E) e da casca (F) dos frutos de meloeiro amarelo, Fortaleza, Ceará, 2011.....	35
FIGURA 9	Interação dos fatores formas e doses de nitrogênio quanto a espessura da casca dos frutos do meloeiro, híbrido <i>Gold Mine</i> , Fortaleza, Ceará, 2011.	42
FIGURA 10	Interação dos fatores formas e doses de nitrogênio quanto a produtividade comercial do meloeiro híbrido <i>Gold Mine</i> , Fortaleza, Ceará, 2011.	43
FIGURA 11	Interação dos fatores formas e doses de nitrogênio quanto ao teor de sólidos solúveis totais dos frutos do meloeiro híbrido <i>Gold Mine</i> , Fortaleza, Ceará, 2011.	45
FIGURA 12	Diâmetro polar dos frutos de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de nitrogênio, aplicadas de forma convencional (NC) e via fertirrigação (NF), Fortaleza, Ceará, 2011.....	47

FIGURA 13	Diâmetro equatorial dos frutos de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de nitrogênio aplicadas de forma convencional (NC) e via fertirrigação (NF), Fortaleza, Ceará, 2011.....	47
FIGURA 14	Massa média dos frutos de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de nitrogênio aplicadas por adubação convencional (NC) e via fertirrigação (NF), Fortaleza, Ceará, 2011.....	48
FIGURA 15	Firmeza da polpa dos frutos de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de nitrogênio aplicadas por adubação convencional (NC), Fortaleza, Ceará, 2011.....	49
FIGURA 16	Espessura da casca dos frutos de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de nitrogênio aplicadas via fertirrigação (NF), Fortaleza, Ceará, 2011.	50
FIGURA 17	Espessura da polpa dos frutos de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de nitrogênio aplicadas por adubação convencional (NC), Fortaleza, Ceará, 2011.....	51
FIGURA 18	Produtividade comercial do meloeiro amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de nitrogênio aplicadas por adubação convencional (NC) e via fertirrigação (NF), Fortaleza, Ceará, 2011.....	52
FIGURA 19	Sólidos solúveis totais dos frutos de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de nitrogênio aplicadas por adubação convencional (NC) e via fertirrigação (NF), Fortaleza, Ceará, 2011.....	53
FIGURA 20	Receita líquida do melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função dos tratamentos controle (0%), 50% convencional (50C), 100% convencional(100C), 200% convencional (200C), 50% fertirrigado (50F), 100% fertirrigado (100F) e 200% fertirrigado (200F) com nitrogênio, Fortaleza, Ceará, 2011.....	54
FIGURA 21	Diâmetro polar dos frutos de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de potássio aplicadas por adubação convencional (KC), Fortaleza, Ceará, 2011.	61
FIGURA 22	Massa média dos frutos de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de potássio aplicadas via adubação convencional (KC), Fortaleza, Ceará, 2011.	61
FIGURA 23	Produtividade comercial do meloeiro híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de potássio aplicadas por adubaçãoconvencional (KC) e via fertirrigação (KF), Fortaleza, Ceará, 2011.....	62
FIGURA 24	Sólidos solúveis totais dos frutos de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de potássio aplicadas via fertirrigação (KF), Fortaleza, Ceará, 2011.....	64
FIGURA 25	Receita líquida do melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função dos tratamentos controle (0%), 50% convencional (50C), 100% convencional(100C), 200% convencional (200C), 50% fertirrigado	

(50F), 100% fertirrigado (100F) e 200% fertirrigado (200F) com potássio, Fortaleza, Ceará, 2011.65

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Análise físico-química do solo na camada arável (0-20 cm), Fortaleza, Ceará, 2011.	26
TABELA 2	Análise química da água de irrigação disponível na área experimental, Fortaleza, Ceará, 2011.	26
TABELA 3	Percentagem de aplicação dos nutrientes via fertirrigação por gotejamento superficial no meloeiro amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> , Fortaleza, Ceará, 2011.	34
TABELA 4	Análise de variância para: diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST), do melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função dos tratamentos controle (0%), 50% convencional (50C), 100% convencional (100C), 200% convencional (200C), 50% fertirrigado (50F), 100% fertirrigado (100F) e 200% fertirrigado (200F) com nitrogênio, Fortaleza, Ceará, 2011.	37
TABELA 5	Valores médios das variáveis: diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) do melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das formas de aplicação convencional e fertirrigada para as doses de nitrogênio testadas 60, 120 e 240 kg ha ⁻¹ , Fortaleza, Ceará, 2011.....	38
TABELA 6	Valores médios dos diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) do melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de nitrogênio 0, 60, 120 e 240 kg ha ⁻¹ , Fortaleza, Ceará, 2011.	39
TABELA 7	Interação Formas*Doses para as variáveis: diâmetro polar (DP), diâmetro equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) do melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> , Fortaleza, Ceará, 2011.....	41
TABELA 8	Análise de variância da regressão para os valores de diâmetro polar (DP), diâmetro equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) do melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de nitrogênio 60, 120 e	

	240 kg ha ⁻¹ , nas formas de adubação convencional e fertirrigada, Fortaleza, Ceará, 2011.	46
TABELA 9	Análise de variância para: diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função dos tratamentos controle (0%), 50% convencional (50C), 100% convencional (100C), 200% convencional (200C), 50% fertirrigado (50F), 100% fertirrigado (100F) e 200% fertirrigado (200F) com potássio, Fortaleza, Ceará, 2011.	55
TABELA 10	Valores médios dos diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das formas de aplicação convencional e fertirrigada para as doses de potássio testadas, 90, 180 e 360 kg ha ⁻¹ , Fortaleza, Ceará, 2011.	56
TABELA 11	Valores médios dos diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de potássio 0, 90, 180 e 360 kg ha ⁻¹ , Fortaleza, Ceará, 2011.	56
TABELA 12	Valores médios de diâmetro polar (DP), diâmetro equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função dos tratamentos controle (0%), 50% convencional (50C) 50% fertirrigado (50F), 100% convencional (100%), 100% fertirrigado (100F), 200% convencional (200C) e 200% fertirrigado (200F) com potássio, Fortaleza, Ceará, 2011.	57
TABELA 13	Análise de variância da regressão para os valores de diâmetro polar (DP), diâmetro equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) de melão amarelo híbrido <i>Gold Mine</i> em função das doses de potássio, 90, 180 e 360 kg ha ⁻¹ nas formas convencional e fertirrigada, Fortaleza, Ceará, 2011.	60

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	A cultura do meloeiro	14
2.1.1	Considerações prévias	14
2.1.2	Origem	15
2.1.3	Taxonomia	16
2.1.4	Morfologia	16
2.1.5	Exigências climáticas.....	17
2.2	Nutrição mineral no meloeiro	18
2.2.1	Formas de fertilização mineral no meloeiro	19
2.3	Adubação nitrogenada e potássica no meloeiro	22
2.3.1	Fertilização nitrogenada.....	22
2.3.2	Fertilização potássica.....	23
3	MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1	Localização dos experimentos	25
3.2	Clima da região	25
3.3	Solo da área experimental.....	26
3.4	Água da área experimental	26
3.5	Delineamento experimental	27
3.6	Material biológico	28
3.7	Preparo da área.....	29
3.8	Sistema de irrigação	29
3.9	Plantio	30
3.10	Manejo da irrigação	31
3.11	Manejo das adubações.....	32
3.11.1	Adubação convencional.....	32
3.11.2	Adubação via fertirrigação	33
3.12	Tratos culturais	34
3.13	Variáveis analisadas	34
3.14	Análise econômica.....	36
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1	Dados climáticos.....	37
4.2	Experimento 1: doses e formas de aplicação do nitrogênio	37
4.3	Experimento 2: doses e formas de aplicação do potássio	55
5	CONCLUSÕES.....	66
5.1	Experimento 1: doses e formas de aplicação do nitrogênio	66
5.2	Experimento 2: doses e formas de aplicação do potássio	66
	REFERÊNCIAS.....	68

1 INTRODUÇÃO

O melão é uma das frutas frescas mais exportadas pelo Brasil na atualidade, com o Nordeste participando com cerca de 94% da produção Nacional. O Rio Grande do Norte é o maior produtor, respondendo por 50% da produção. Na segunda posição encontra-se o estado do Ceará, participando com aproximadamente 30% da safra, que é destinada tanto para o mercado interno quanto para o externo. O melão amarelo é um dos tipos mais cultivados no Estado devido ao seu alto potencial produtivo, à elevada resistência ao transporte e ao maior tempo de prateleira.

Em função da diversificada preferência por parte dos consumidores quanto ao sabor, qualidade física e fitossanitária, um maior padrão de qualidade é cada vez mais necessário no processo de produção, exigindo, nesse processo, o controle de todas as etapas, que têm início com a obtenção das sementes e finda com o desembarque.

Uma etapa de suma importância na cadeia produtiva do Estado é a aplicação de fertilizantes minerais, uma vez que a maioria dos solos da região, por apresentar baixo teor de matéria orgânica, encontra-se deficiente quanto aos principais macronutrientes. Destes, o nitrogênio e o potássio ganham destaque, já que interferem diretamente na quantidade e qualidade dos frutos produzidos.

Na literatura científica, há diversas recomendações de adubação para ambos os nutrientes, no entanto a quantidade sugerida varia bastante conforme as condições edafoclimáticas do local, as características genotípicas da cultura, as formas e frequências de aplicação do fertilizante, etc. Como não há critério definido de racionalização dos fertilizantes pela maioria dos produtores, justamente por não levarem em conta tais características, é comum o emprego de doses excessivas ou deficitárias que acabam prejudicando, além deles mesmos, a cultura e o ambiente. Portanto, nessa condição há aumento dos custos de produção, diminuição do rendimento e da qualidade dos frutos e riscos de contaminação ambiental (salinização dos solos e/ou aquíferos).

É fato que os princípios da Produção Integrada de Frutas (PIF) recomendam o emprego do sistema de irrigação por gotejamento com a técnica da fertirrigação para a cultura do meloeiro. Essa técnica consiste no processo de aplicação de fertilizantes juntamente com a água de irrigação, objetivando fornecer as quantidades de nutrientes requeridas pela cultura no momento adequado para obtenção de altos rendimentos e produtos de qualidade.

Nesse caso, deve-se entender que, para produzir adequadamente, não basta fornecer água e fertilizantes às plantas, mas que os faça de maneira oportuna, manejando as quantidades e as formas de aplicação conforme as características de cada cultivo, clima e solo, todavia, levando-se em conta a capacitação técnica do produtor, a disponibilidade de recursos financeiros e de mão de obra, o mercado, entre outros.

Nesse sentido, considerando a importância do manejo nutricional para cada condição em particular, os experimentos tiveram como objetivo avaliar os efeitos de distintas doses e formas de aplicação de nitrogênio e de potássio nas características produtivas e qualitativas do meloeiro amarelo cultivado sob as condições edafoclimáticas da região litorânea cearense.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do meloeiro

As principais características produtivas e de cultivo do meloeiro podem ser observadas nas seções a seguir, as quais incluem considerações prévias, origem, taxonomia, morfologia e exigências climáticas.

2.1.1 Considerações prévias

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma olerícola muito apreciada e de grande popularidade no mundo, tendo em 2009, uma área colhida de 1.288.804 hectares, uma produção de 27.627.853 toneladas de frutos e uma produtividade média de 21,43 t.ha⁻¹ (FAO, 2011). A China é a maior produtora, com (52,92%) da produção mundial, seguida pela Turquia, Irã, Estados Unidos e Espanha.

No Brasil, planta-se principalmente cultivares de melão do grupo *inodorus*, tipo “amarelo”, entretanto há no mercado uma tendência de aumento da demanda por melões do grupo *cantalupensis*, aromáticos, de polpa salmão, com bom sabor e maior teor de açúcar. Para os melões do tipo “pele de sapo”, “gália” e “charentais”, a principal oportunidade de expansão da cultura é o mercado externo, especialmente o europeu (MENEZES *et al.*, 2000).

O Brasil é, atualmente, o maior produtor de melão da América do Sul, com (53,3%) da produção total. Embora o Brasil ocupe a 12^a colocação na escala de produção mundial, há fortes tendências de crescimento para os próximos anos em função do aumento do consumo interno e das exportações (FAO, 2011). A evolução da cultura do meloeiro no Brasil, no período de 1999 a 2009, mostra que a área cultivada passou de 11.453 ha (FAO, 2011) para 17.544 ha (IBGE, 2011), e a produção de 139.093 toneladas (FAO, 2011) para 402.959 toneladas (IBGE, 2011), o que representa um ganho de (53%) em área plantada e (189,7%) em produção.

A produtividade média das lavouras de melão no Brasil aumentou de 12,145 t.ha⁻¹, em 1999 para 22,968 t.ha⁻¹ no ano de 2009, estando acima da média mundial. Quando se fala dos dois estados que lideram o ranking de produção de melão no Brasil, Rio Grande do

Norte e Ceará, as médias de produtividade nesses estados em 2009 foram: 28,022 e 25,4 t.ha⁻¹ respectivamente (IBGE, 2011), superando a média Nacional e Mundial. Esse acréscimo em produtividade pode ser atribuído aos investimentos em tecnologia, o uso de irrigação localizada concomitante com o uso da fertirrigação nas novas áreas de produção, bem como a introdução de novos materiais genéticos no mercado de sementes, contribuindo para o salto em quantidade e qualidade dos melões produzidos no Brasil.

A região Nordeste, no ano de 2009, foi responsável por (94,3%) desta produção, destacando-se os estados do Rio Grande do Norte (49,94%), Ceará (30,81%), Bahia (8%) e Pernambuco (3,9%) (IBGE, 2011).

Devido ao ciclo curto do melão nessa região, (65 a 70 dias), é possível produzir até quatro safras no período de maio/junho a fevereiro/março do ano seguinte. Esta característica constitui-se numa vantagem competitiva, porque este período coincide com os meses em que o melão não é produzido na Europa, que é o principal importador do melão brasileiro (BRAGA SOBRINHO *et al.*, 2009).

2.1.2 Origem

Os melões são originários da África Central, com centros de diversidade em outras regiões. A partir do seu centro de origem, o melão se distribuiu pelo Oriente Médio e Ásia Central. O registro mais antigo de sua domesticação é no Egito e data de 2.000 a 2.700 a.C. (ALMEIDA, 2006; VASCONCELOS, 2009), assim como na Mesopotâmia, e por volta de 1.000 a.C. no Iran e na Índia (VASCOCELOS, 2009), de onde ocorreu sua dispersão, espalhando-se deste país para todas as direções.

Hoje, encontramos cultivares de melão em diversas regiões do mundo, desde os países mediterrâneos, centro e leste da Ásia, sul e centro da América e também o centro e sul da África. Esta amplitude de regiões de cultivo é consequência de uma grande variabilidade genética que tem permitido a adaptação de diferentes tipos de melão em condições agronômicas diversas, de tal maneira que, atualmente, podemos encontrar em todos os mercados do mundo, melões com diferentes cores, formatos e aromas (DEULOFEU, 1997).

A cultura do melão foi introduzida na Europa pelos romanos, mas não era muito apreciada, estando ausente da dieta medieval em toda a Europa à exceção da Península Ibérica, onde foi introduzida e mantida pelos Árabes. Nas Américas, o melão foi introduzido

por intermédio de Cristóvão Colombo e, a partir dessa época, passou a ser utilizado pelos índios, sendo rapidamente espalhado por todo o continente (COSTA; PINTO, 1977).

No Brasil, foi introduzida pelos escravos no século XVI e, mais recentemente (século XIX), pelos imigrantes europeus. O estado do Rio Grande do Sul foi, possivelmente, o seu primeiro centro de cultivo no país (COSTA, 2003; MOREIRA, 2009). A exploração agrônômica do meloeiro (*Cucumis melo* L.) no Brasil iniciou-se na década de sessenta, no Rio Grande do Sul. Posteriormente, na década de oitenta, expandiu-se com sucesso para a região Nordeste (SOUSA; COELHO; SOUZA, 1999).

2.1.3 Taxonomia

A espécie *Cucumis melo* L. pertence à família *Cucurbitaceae*, que é um dos grupos de plantas mais geneticamente diversificados no reino vegetal, compreendendo cerca de 120 gêneros e mais de 800 espécies (RUBATZKY; YAMAGUCHI, 1997 *apud* OLIVEIRA, 2009). Como em outras espécies, a variabilidade genética no melão é muito grande e os pesquisadores têm tentado classificá-lo em diversas variedades botânicas (GONÇALVES; MENEZES; ALVES, 1996).

2.1.4 Morfologia

O meloeiro é uma planta anual, herbácea, prostrada, de hastes trepadeiras e folhas pecioladas, grandes, aveludadas com 1 a 5 lobos e flores amarelas. Os frutos são bagas grandes, polimorfas, pubescentes ou glabras, de cores variadas. Geralmente são amarelos, amarelados ou verdes. A polpa é doce, branda e aquosa. As sementes são de tamanho regular, ovaladas e compridas (GOMES, 1998).

As flores masculinas e femininas localizam-se separadamente na mesma planta, sendo que o início da floração acontece entre 18 e 25 dias após o plantio, surgindo apenas as flores masculinas e, após três a cinco dias, inicia-se o aparecimento simultâneo de flores masculinas e femininas. A abertura das flores ocorre entre uma a duas horas após o

aparecimento do sol, e o fechamento, à tarde, permanecendo assim apenas por um dia (CRISÓSTOMO *et al.*, 2002).

Quanto à expressão do sexo, a espécie *Cucumis melo* pode apresentar quatro tipos de plantas: andromonóica, ginomonóica, monóica e hermafrodita (MONTEIRO *et al.*, 2006).

O sistema radicular é bem ramificado e o maior volume situa-se em profundidades de 30 cm a 40 cm da superfície do solo, podendo alcançar até um metro (NORONHA, 2006).

2.1.5 Exigências climáticas

Segundo Almeida (2006), o meloeiro é uma cultura megatérmica, sensível a geadas. Tem seu desenvolvimento vegetativo ótimo entre 18 e 24°C, porém tolera temperaturas do ar de até 40°C. A sua taxa de crescimento é reduzida em temperaturas inferiores a 15°C, e a planta morre em condições de temperatura menor que 6°C por mais de uma semana. Elevada umidade relativa do ar é desfavorável a cultura, sendo o ótimo para o seu desenvolvimento vegetativo situado entre 65 e 75% (CRISOSTOMO *et al.*, 2002) e, para a frutificação, entre 55% e 65% (ALMEIDA, 2006). É uma cultura muito exigente em irradiância. Condições de baixa luminosidade durante o vingamento e crescimento dos frutos levam a uma redução do número e da taxa de crescimento dos mesmos.

As condições ambientais que favorecem o cultivo do meloeiro estão relacionadas aos fatores climáticos: temperatura, umidade relativa e luminosidade (BRASIL, 2007). A combinação de altas temperaturas com alta luminosidade e baixa umidade relativa favorece o estabelecimento do meloeiro e ao aumento de produtividade, com maior número de frutos de qualidade comercial (CRISOSTOMO *et al.*, 2002).

Segundo Costa (2008), a temperatura é o principal fator climático que afeta a cultura do melão, desde a germinação das sementes até a qualidade final do produto. Para uma boa produtividade a cultura precisa de temperaturas elevadas, na faixa de 25°C a 35°C, durante todo seu ciclo de desenvolvimento. Para Crisóstomo *et al.* (2002), a faixa ótima de temperatura situa-se entre 20°C e 30°C.

Dias curtos e temperaturas baixas (12°C a 15°C) tem efeito feminizante. Dias longos e temperaturas mais elevadas aumentam a proporção de flores masculinas na planta. Contudo, uma baixa luminosidade no inverno (dias curtos e baixas temperaturas) impede a

formação de flores femininas (ALMEIDA, 2006).

Segundo Costa (2008), sob baixas temperaturas (15°C a 20°C) a ramificação do meloeiro é afetada, resultando em plantas pouco desenvolvidas e com baixas produtividades. À medida que a temperatura se eleva, dentro de certos limites, a polpa do melão torna-se mais doce e a sua maturação é mais rápida e completa.

A temperatura do ar acima de 35°C estimula a formação de flores masculinas e, especialmente, quando acompanhada por ventos fortes, pode ocorrer ruptura da casca dos frutos nos pontos mais fracos, em razão da elevada transpiração e do acúmulo de mucilagem em suas células, resultando em aumento da pressão interna do fruto (JANIK, 1968 *apud* COSTA, 2008).

A intensidade luminosa é outro fator climático decisivo no cultivo do melão. A sua redução ou encurtamento do período de iluminação determina uma menor área foliar (CRISÓSTOMO *et al.*, 2002). Assim, todos os fatores que afetam a fotossíntese afetam também a qualidade do fruto. Portanto, é recomendável o plantio do meloeiro em regiões que apresentem exposição solar na faixa de 2.000 a 3.000 horas por ano para que o cultivo seja bem sucedido (BRASIL, 2007).

As condições de umidade do ar elevada promovem a formação de frutos de má qualidade e propiciam a disseminação de doenças na cultura. Os melões produzidos nessas condições são pequenos e de sabor inferior, geralmente, com baixo teor de açúcares, devido à ocorrência de doenças fúngicas que causam queda de folhas (COSTA, 2008).

2.2 Nutrição mineral no meloeiro

A literatura mundial considera dezesseis elementos químicos como nutrientes de plantas, a saber: C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Cl e Mo (PRADO, 2008), dos quais 13 são nutrientes minerais e, de acordo com as quantidades requeridas, esses minerais são classificados em macro e micronutrientes.

Os macronutrientes são: nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), enquanto os micronutrientes são: boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), molibdênio (Mo) e zinco (Zn). Além dos macro e micronutrientes minerais, a planta necessita do carbono (C), do hidrogênio (H) e do oxigênio (O), que são providos pelo ar e pela água (CARIJÓ *et al.*, 2004).

Segundo Prado (2008), a exigência nutricional das culturas é específica para cada espécie e até para a cultivar/variedade de uma mesma espécie. Assim, para garantir a máxima eficiência de absorção, ou seja, o momento mais adequado para a aplicação do nutriente/fertilizante, é preciso conhecer a planta, a sua marcha de absorção dos nutrientes e também os fatores ambientais, como solo (textura), água (irrigado ou não) e sistema de cultivo (convencional ou plantio direto).

2.2.1 Formas de fertilização mineral no meloeiro

Da quantidade de fertilizante fornecida à planta, apenas uma parte é absorvida. Assim, calculada a quantidade de fertilizante a ser aplicada para a planta, devem ser consideradas as perdas, usando um fator de correção ou de eficiência, que varia conforme os nutrientes e as suas formas de aplicação. Para nitrogênio, fósforo e potássio, quando aplicados de forma convencional, esses valores são: (1,2-1,25), (1,9-2,2) e (1,4-1,6), respectivamente. Quando o fornecimento é via fertirrigação, os respectivos valores são: (1,1-1,2), (1,6-1,9) e (1,2-1,4) (MEDEIROS, 2008).

Para Papadopoulos (2001), a eficiência de absorção dos nutrientes pelas culturas é influenciada pela forma como é praticada a fertilização, tendo-se verificado os melhores resultados quando praticada por fertirrigação, sendo na microirrigação como se obtém a maior eficiência de absorção de N, P e K (da ordem de 75 a 85% para o nitrogênio, de 25 a 30% para o fósforo e de 80 a 90% para o potássio). Entretanto, para se planejar a aplicação das doses dos nutrientes ao longo do ciclo da cultura, em fertirrigação, é imprescindível o conhecimento das curvas de crescimento e de absorção de nutrientes pela cultura (SILVA JUNIOR *et al.*, 2006).

A recomendação de adubação visando o uso da fertirrigação necessita levar em consideração as necessidades nutricionais da planta em seus estádios fenológicos distintos, a disponibilidade de nutrientes no solo e a produtividade almejada, tendo, sempre em mente, restituir os nutrientes para manutenção da fertilidade natural do solo (FURLANI *et al.*, 2007). A fertirrigação envolve várias áreas do conhecimento, como a irrigação, as fontes de fertilizantes, sua injeção no sistema, a fisiologia da planta, a fertilidade do solo (VILLAS BOAS; SOUZA, 2008) e as exigências nutricionais das culturas (SOUZA; COELHO, 2001). Um dos erros mais comuns é a aplicação de excesso de adubos ou, ainda, o uso de “pacotes

ou recomendações”, sem considerar as condições de solo e clima em que a fertirrigação está sendo realizada (VILLAS BOAS; SOUZA, 2008).

Altos investimentos em sistemas de irrigação e o uso de bons fertilizantes não garantem sucesso de um projeto. A técnica da fertirrigação exige profissionalismo e conhecimentos básicos de química, biologia e fisiologia da planta. O agricultor leigo pode ter frustrações por desinformação e má utilização de sistemas de irrigação ou por manejo inadequado devido à falta de assistência (DIMENSTEIN, 2003). Além disso, alguns artigos científicos têm demonstrado que, dependendo do tipo de nutriente e da espécie agrônômica selecionada, nem sempre há diferenças significativas entre a nutrição realizada convencionalmente ou via fertirrigação. Como exemplo, Teixeira, Natale e Martins (2007, p. 153) avaliaram, nas condições edafoclimáticas de Pindorama, São Paulo, os efeitos da fertirrigação e da adubação convencional, com N e K na cultura da bananeira (*Musa sp.*) durante dois ciclos de produção. Os resultados indicaram que a adubação causou a redução do ciclo de produção em ambas as formas de fertilização. Na laranjeira (*Citrus sinensis* Osbeck) cultivada durante três anos sob as condições de Pratânia, São Paulo, Duenhas *et al.* (2005, p. 154) constataram não haver diferença significativa em relação ao número médio de frutos e à produtividade, quando testaram o nitrogênio, o fósforo e potássio, aplicados de maneira convencional e via fertirrigação.

Na falta de capacitação profissional, capital e mão de obra, ou qualquer outro motivo que impeça o emprego da fertirrigação, como no caso do costume agrícola local ou de problemas com o equipamento injetor, pode ser interessante a aplicação do fertilizante de maneira convencional para garantir uma melhor produtividade/qualidade dos frutos de meloeiro. Silva *et al.* (2003, p. 225) evidenciaram que adubações corretivas com potássio e magnésio, aplicadas em cobertura e incorporadas ao sulco de plantio, proporcionaram o aumento da produtividade no meloeiro tipo honeydew, pele de sapo e amarelo.

Entretanto, deve-se dar preferência à técnica da fertirrigação para a cultura do meloeiro, como recomendam os princípios da Produção Integrada de Frutas (PIF). Segundo Silva Junior *et al.* (2006), a fertirrigação combina a aplicação de dois importantes e essenciais fatores para o crescimento e desenvolvimento das plantas: água e nutrientes, na qual a água de irrigação é usada como veículo de distribuição dos nutrientes. Portanto, manejo de irrigação e fertirrigação devem ser feitos de maneira conjunta.

Quando aplicada em irrigação localizada apresenta a vantagem de se aplicar água e fertilizantes somente em um volume de solo determinado, onde as raízes estão mais ativas (COELHO; SOUZA; PINTO, 2003) e com uma melhor distribuição tanto na superfície como

no perfil do solo. Com os nutrientes ocupando todo o bulbo úmido (SIAR, 2005), há um aumento da eficiência do fertilizante (PAPADOPOULOS, 1999), refletindo em maior produtividade e qualidade das colheitas e em menores impactos ambientais (PARRA, 2001). Assim, em países onde a agricultura irrigada é desenvolvida, a fertirrigação tornou-se de uso generalizado, sendo uma das principais práticas responsáveis pela obtenção de altas produtividades (VILLAS BOAS *et al.*, 2001).

A fertirrigação não possui só vantagem, também apresenta algumas desvantagens e problemas (CARIJÓ *et al.*, 1999). Coelho, Souza e Pinto (2003) citam que os principais inconvenientes desta técnica são: a necessidade de prevenir o retorno do fluxo da solução à fonte de água; a possibilidade de entupimento dos emissores; a possibilidade de contaminação dos mananciais subterrâneos; o maior custo de investimento inicial; a distribuição desigual de fertilizantes quando o dimensionamento ou operação do sistema de irrigação é inadequado (PAPADOPOULOS, 1999); as reações químicas dos produtos no sistema ocasionando corrosão e obstruções (PAPADOPOULOS, 2001) e a necessidade de manejo do sistema por pessoal especializado (PARRA, 2001), pois um manejo inadequado pode causar danos como acidificação, lavagem de nutrientes e/ou salinização (LOPEZ, 2001).

Os maiores problemas da fertirrigação no Brasil estão associados ao uso incorreto desta técnica, na maioria das vezes, devido à falta de informação adequada e/ou à utilização desta de forma empírica (VILLAS BOAS *et al.*, 2001).

Papadopoulos (2001) diz que a maioria dos problemas decorrentes da fertirrigação foram extremamente estudados e que as soluções são viáveis. Souza e Coelho (2001) relatam que esta técnica é importante tanto do ponto de vista técnico quanto do econômico, representando grande avanço na agricultura irrigada, contudo, requer maior capacitação de técnicos e agricultores.

As grandes vantagens que aporta o sistema de fertirrigação compensam enormemente os inconvenientes citados que, por outra parte, podem ter uma solução relativamente simples. O custo inicial pode ser amortizado em pouco tempo, a obstrução de gotejadores pode ser evitada seguindo as tecnologias de fertirrigação adequadas. O problema de capacitação do recurso humano pode ser resolvido mediante curso de formação e folhetos escritos pelos especialistas que podem informar as suas próprias experiências (PARRA, 2001).

2.3 Adubação nitrogenada e potássica no meloeiro

Uma das práticas culturais de grande importância para o sucesso da cadeia produtiva de melão no Ceará é a aplicação de nutrientes, haja visto que a maioria dos solos da região é deficiente quanto as exigências nutricionais do meloeiro. Entre os nutrientes deficientes, destacam-se o nitrogênio e o potássio, já que exercem papéis essenciais à produtividade e à qualidade dos produtos obtidos.

2.3.1 Fertilização nitrogenada

O nitrogênio, apesar de extremamente necessário à cultura, por atuar diretamente no peso e número de frutos (CRISÓSTOMO *et al.*, 2002, p. 9), na percentagem de suco, no teor de açúcares, na acidez total e na espessura da casca, encontra-se, nos solos do estado do Ceará, em níveis reduzidos devido ao seu baixo conteúdo de matéria orgânica (HOLANDA; SILVA; FREITAS, 2008, p. 136).

Faria *et al.* (2000, p. 492) relataram, através de pesquisas realizadas por diversos autores, que as doses ideais ou recomendadas do nutriente via adubação convencional variaram de 50 a 90 kg.ha⁻¹ (média de 76 kg.ha⁻¹). No entanto, quando Coelho *et al.* (2001, p. 23) pesquisaram os efeitos do nitrogênio aplicados por gotejamento na cultivar *Eldorado* 300, em um solo arenoso e nas condições de Teresina, Piauí, recomendaram a dose de 120 kg.ha⁻¹ como sendo a responsável pela maximização racional da produtividade. Já a Associação Internacional da Indústria de Fertilizantes indica, para a cultura irrigada produzindo de 30 a 35 t.ha⁻¹, uma adubação com o nitrogênio variando de 150 a 200 kg.ha⁻¹ (CRISÓSTOMO *et al.*, 2002, p. 12). Coelho *et al.* (2003, p. 173), experimentando doses ainda mais elevadas (0, 75, 150, 300 e 450 kg.ha⁻¹) sob condições protegidas e em campo aberto, constataram que na região de Viçosa, Minas Gerais, a produtividade comercial foi maximizada com 312 e 344 kg.ha⁻¹ de nitrogênio, respectivamente.

A dosagem excessiva pode prejudicar o desenvolvimento radicular, diminuir a resistência das plantas a períodos secos, aumentar os problemas relacionados com salinidade e danos ao ambiente (PRADO, 2008, p. 116), atrasar o florescimento e a maturação dos frutos e predispor as plantas ao ataque de doenças (AQUINO *et al.*, 1993, p. 37). Freitas *et al.* (2003, p. 18) alertam ainda que o excesso de nitrogênio deve ser evitado para não favorecer a

proliferação da mosca branca (*Bemisia tabaci*), uma das principais pragas que atacam a cultura.

No que diz respeito à carência de nitrogênio, é comum ocorrer o fenômeno conhecido como antólise, no qual o nutriente transloca-se das partes mais velhas para as formações mais jovens (brotos e radículas). Nessa condição, segundo Holanda, Silva e Freitas (2008, p. 133), as plantas apresentam folhas descoloridas, frutos pequenos, com baixo teor de açúcares e maturação retardada. Portanto, “uma adubação equilibrada é a chave para a utilização de fertilizantes e para a obtenção de máximos rendimentos de melão em bases sustentáveis”. (FARIA *et al.*, 1994 *apud* HOLANDA; SILVA; FREITAS, 2008, p. 134).

Em sistemas mais avançados de exploração de culturas, o emprego da fertirrigação está se tornando rotina, até mesmo, de acordo com os princípios da Produção Integrada de Frutas (PIF), uma das práticas recomendadas é utilizar o sistema de irrigação por gotejamento juntamente com a técnica da fertirrigação (MIRANDA *et al.*, 2008, p. 153). Costa (2008, p. 64) salienta que, quando aplicada à cultura do meloeiro, pode aumentar significativamente a produtividade e a qualidade de frutos. Isso pode ser comprovado em diversas pesquisas, como à realizada por Silva *et al.* (2003, p. 137), na qual verificaram em um Latossolo Vermelho-Amarelo, nas condições de Petrolina, Pernambuco, que a produtividade e a qualidade dos frutos do híbrido AF-682 responderam positivamente à aplicação de nitrogênio via fertirrigação.

2.3.2 Fertilização potássica

O potássio é outro nutriente que merece atenção especial no manejo da adubação, dado o ciclo curto do meloeiro e as altas quantidades requeridas desse nutriente pela cultura, haja vista a maioria dos solos do Nordeste também ser deficiente pelo baixo conteúdo de matéria orgânica presente (HOLANDA; SILVA; FREITAS, 2008, p. 136). Um dos macro nutrientes que mais influencia as qualidades físicas e químicas dos frutos de meloeiro é o potássio. CRISÓSTOMO *et al.* (2002, p. 10) salientam que esse nutriente influencia o tamanho, o conteúdo de sólidos solúveis, a espessura e a coloração da casca. Além da espessura da casca, o potássio também influencia a espessura e a firmeza da polpa (FOLEGATTI *et al.*, 2004, p. 60) e a textura dos frutos (FERNANDES; GRASSI FILHO, 2003, p. 188).

A aplicação de uma alta dose de potássio em sulco convencional, ocupando um menor volume de solo, gera uma maior concentração de K^+ na solução do solo, potencializando as perdas por lixiviação, principalmente em solos arenosos que apresentam baixa CTC. A aplicação parcelada de potássio via água de irrigação, apresenta-se como uma técnica vantajosa, aumentando a eficiência no manejo desse nutriente, permitindo aplicá-lo conforme a demanda da cultura. De acordo com Prado, (2008, p. 80), apesar de apresentarem consumo de luxo, o qual foi constatado na cultura do meloeiro submetido a diferentes dosagens do nutriente em um solo arenoso com teor considerado médio (COELHO *et al.*, 2001, p. 27), o excesso de potássio confere às plantas sintomas semelhantes ao excesso de salinidade, além da ocorrência de deficiência induzida de cálcio e magnésio. Para Schöll e Nieuwenhuis (2003, p. 60), a dosagem excessiva nas culturas faz com que as folhas e os produtos da colheita sejam aguados, causando carência de magnésio e boro.

Nesse aspecto, testando a produção de cultivares de melão em função de adubações corretivas de potássio e magnésio nas condições do Rio Grande do Norte (05°17'S e 36°45'W), Silva *et al.* (2003, p. 230) verificaram que a adubação convencional excessiva (sem análise de solo) contendo potássio reduziu a produtividade e número de caixas de melão tipo exportação. Entretanto, num trabalho com meloeiro realizado por Fernandes e Grassi Filho (2003, p. 186) em Botucatu (22°51'S, 48°26'W e 786 m), foi constatado que as plantas responderam positivamente à aplicação de potássio (40 kg.ha^{-1} de K_2O) via fertirrigação, apresentando frutos com peso médio de 1,42 kg e produtividade total de 43 t.ha^{-1} .

A deficiência de potássio torna lento o crescimento das plantas, nas folhas provoca afilamento das mais novas e o amarelecimento nas bordas das mais velhas, podendo deixar as folhas amarronzadas e necrosadas. Prado (2008, p. 179) complementa, mencionando que, sob a deficiência de potássio, ocorre redução do crescimento radicular, maior taxa de acamamento de plantas, maior suscetibilidade fitossanitária e menor resistência ao estresse hídrico.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização dos experimentos

Foram conduzidos dois experimentos, testando-se, doses e formas de aplicação de nitrogênio e doses e formas de aplicação de potássio. Os experimentos foram conduzidos no período de 23 de outubro de 2009 a 5 de janeiro de 2010, em uma das áreas pertencentes à Estação Agrometeorológica da Universidade Federal do Ceará (UFC), localizada no município de Fortaleza, Ceará, a 3°44' de latitude sul, 38°33' de longitude oeste e a 19,5 m de altitude (Figura 1).



Figura 1 – Visão aeroespacial da Estação Meteorológica (UFC), com destaque para a área destinada aos experimentos com diferentes doses e formas de aplicação do nitrogênio e do potássio, Fortaleza, Ceará, 2011.

3.2 Clima da região

O clima da região é do tipo Aw', que segundo a classificação climática de Köppen, caracteriza-se como clima tropical chuvoso, de savana tropical, com a época mais seca no inverno e com o máximo de chuvas no verão-outono, apresentando médias anuais de

precipitação pluviométrica de 1.523 mm, evapotranspiração potencial de 1.747 mm, temperatura e umidade relativa do ar correspondentes a 26,9°C e 69% (BOMFIM, 2006).

3.3 Solo da área experimental

As características físico-químicas do solo da referida área, classificado como Argissolo Vermelho Amarelo de textura areia franca (EMBRAPA, 2006), estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise físico-química do solo na camada arável (0-20 cm), Fortaleza, Ceará, 2011

Análise Química		Análise Física	
PO ₄ ³⁻ (mg.dm ⁻³)	6	Areia fina (g.kg ⁻¹)	451
K ⁺ (mg.dm ⁻³)	92	Areia grossa (g.kg ⁻¹)	364
Ca ²⁺ +Mg ²⁺ (cmol _c .dm ⁻³)	3,1	Silte (g.kg ⁻¹)	122
Na ⁺ (mg.dm ⁻³)	39	Argila (g.kg ⁻¹)	63
Ca ²⁺ (cmol _c .dm ⁻³)	1,7	Argila natural (g.kg ⁻¹)	48
Mg ²⁺ (cmol _c .dm ⁻³)	1,4	Densidade (g.cm ⁻³)	1,47
Al ³⁺ (cmol _c .dm ⁻³)	0,05	Floculação (g.100g ⁻¹)	24
pH	5,6	Água útil (g.100g ⁻¹)	2,07
CE (dS.m ⁻¹)	0,49	Classe textural	Areia franca

Fonte: Laboratório de Solo e Água da Universidade Federal do Ceará.

3.4 Água da área experimental

A água utilizada nos experimentos provinha de um poço tubular de 40 m de profundidade, localizado a 60 m da área experimental. Os resultados obtidos com a análise química da água utilizada nos experimentos constam na Tabela 2.

Tabela 2 – Análise química da água de irrigação disponível na área experimental, Fortaleza, Ceará, 2011

Cátions (mmol _c .L ⁻¹)				Ânions (mmol _c .L ⁻¹)				pH	RAS	CE (dS.m ⁻¹)	Classificação		
Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Σ	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻					CO ₃ ²⁻	Σ
1,00	1,70	4,30	0,20	7,20	3,80	-	3,60	-	7,40	7,9	3,81	0,73	C ₂ S ₁

Fonte: Laboratório de Solo e Água da Universidade Federal do Ceará.

Segundo o Laboratório de Água e Solo da Universidade Federal do Ceará, a água foi classificada como C₂S₁, apresentando salinidade média e baixo conteúdo de sódio. De forma geral, essas águas não oferecem limitações à prática da irrigação, dadas as características do solo e à cultura empregada, conforme os índices recomendados pela FAO (AYERS e WESTCOT, 1994).

3.5 Delineamento experimental

O delineamento experimental para os experimentos com formas de aplicação e doses do nitrogênio e formas de aplicação e doses do potássio foi o de blocos completos casualizados com quatro repetições e os tratamentos dispostos em um esquema fatorial incompleto 2x3+1. Cada experimento constituiu-se de sete tratamentos, resultantes da combinação de três doses de nutriente, duas formas de fertilização e um tratamento adicional sem aplicação de nutrientes (controle). Em cada experimento, utilizaram-se 240 plantas, das quais 112 foram consideradas úteis e 128 bordaduras (Figura 2).

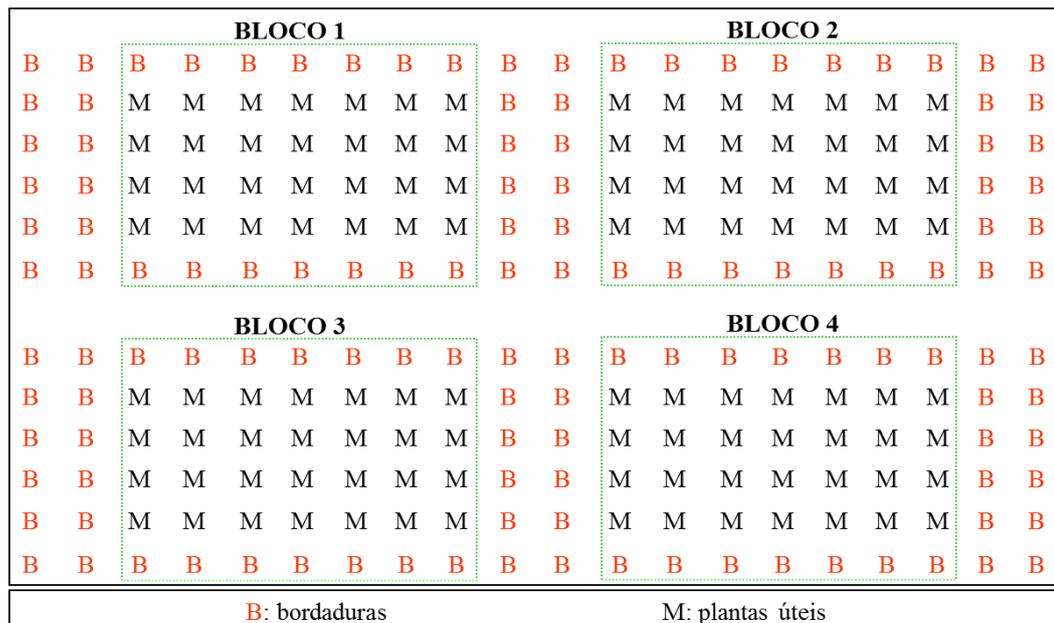


Figura 2 – Delineamento experimental dos experimentos com diferentes doses e formas de aplicação do nitrogênio e do potássio, com ênfase na distribuição dos blocos, plantas úteis e bordaduras, Fortaleza, Ceará, 2011.

Os tratamentos consistiram em duas formas de fertilização (convencional e fertirrigada) e três doses do nutriente (60; 120; e 240 Kg ha⁻¹ de nitrogênio) para o experimento com nitrogênio e (90; 180; e 360 Kg ha⁻¹ de potássio) para o experimento com potássio e o tratamento adicional sem fertilização, constituindo o que se denominou de tratamento 0% (ausência do nutriente ou controle), 50% (50C e 50F), 100% (100C e 100F) e 200% (200C e 200F) da dose recomendada por adubação convencional (C) e via fertirrigação (F). Em cada bloco, num total de quatro, havia sete parcelas (correspondentes aos sete tratamentos) com área individual de 6,0 m² (3,0 m x 2,0 m) contendo seis plantas. As duas primeiras fileiras de plantas nas extremidades a esquerda do primeiro e a direita do último bloco, as duas fileiras entre blocos e a primeira e a última planta de cada parcela foram utilizadas como bordadura, portanto, quatro plantas úteis por parcela ficaram disponíveis para as análises. A distribuição dos tratamentos em cada bloco pode ser visualizada na Figura 3.

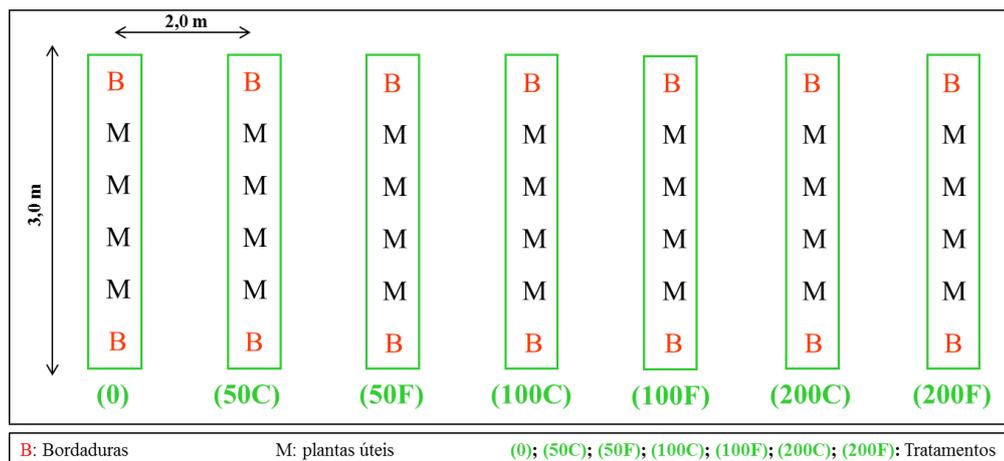


Figura 3 – Detalhe de um bloco com a distribuição dos tratamentos, bordaduras e plantas úteis, nos experimentos com diferentes doses e formas de aplicação do nitrogênio e do potássio, Fortaleza, Ceará, 2011.

3.6 Material biológico

O material biológico utilizado foi constituído de sementes de melão amarelo (*Cucumis melo* L. var. *inodorus* Naud) híbrido *Gold Mine* (Figura 4). Esse híbrido caracteriza-se por apresentar frutos redondos, de cor amarelo ouro, com diâmetro equatorial comercial oscilando entre 18 a 24 centímetros e peso comercial de 1,5 a 2,0 kg. Possui frutificação uniforme, é resistente ao transporte e tem bom grau de doçura com brix variando

de 12 a 14, além de apresentar boa resistência pós-colheita e relativa tolerância às doenças fúngicas e viróticas.



Figura 4 – Fruto do híbrido de melão amarelo (*Cucumis melo* L. var. *inodorus* Naud) *Gold Mine*, Fortaleza, Ceará, 2011.

3.7 Preparo da área

O preparo da área consistiu de uma aração e duas gradagens cruzadas com posterior levantamento de canteiros (camalhões de 3,00 m x 1,00 m x 0,20 m) dispostos de forma perpendicular a declividade do terreno.

3.8 Sistema de irrigação

O sistema de irrigação instalado na área experimental foi do tipo gotejamento superficial (Figura 5) composto por tubulações de paredes finas com gotejadores integrados de fluxo turbulento (*Azudline*), distribuídas conforme o arranjo dos tratamentos nas parcelas. Os emissores, distanciados entre si a cada 0,5 m, forneceram uma vazão individual de 2,0 L.h⁻¹ à pressão nominal de 10 m.c.a. A pressão de serviço utilizada em função da espessura

delgada da tubulação (risco de rompimento) foi de 7,0 m.c.a, o que representou uma vazão média, testada em campo, de $1,30 \text{ L.h}^{-1}$. Para a realização da fertirrigação, foi instalado um sistema injetor de fertilizantes do tipo Venturi, auxiliado por uma bomba centrífuga de 0,5 cv.

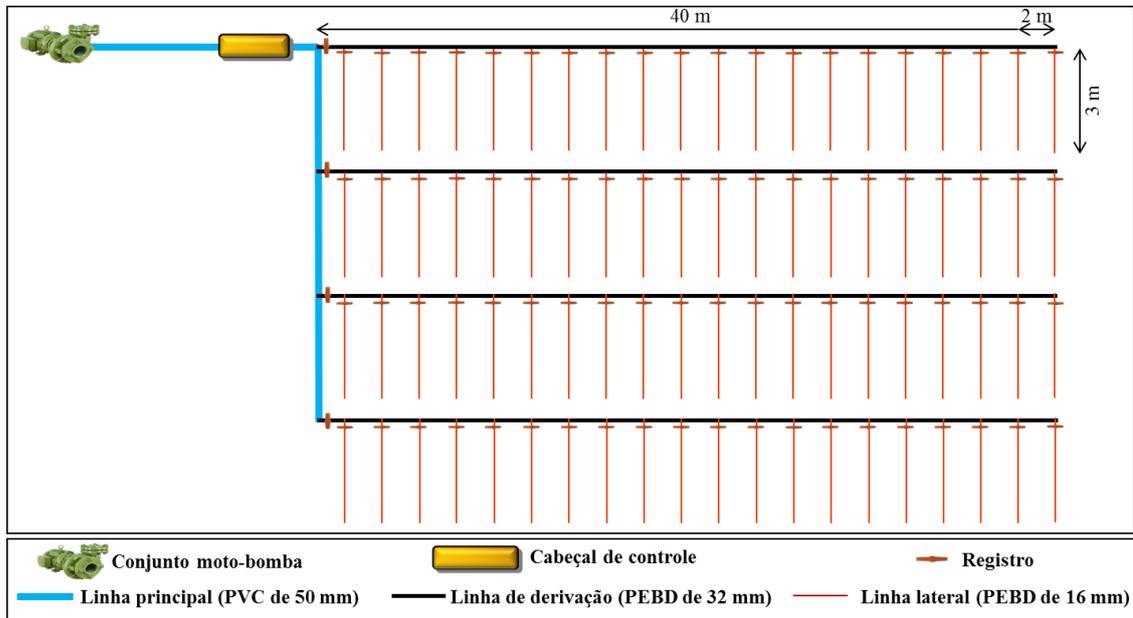


Figura 5 – Sistema de irrigação por gotejamento superficial empregado nos experimentos com diferentes doses e formas de aplicação do nitrogênio e do potássio, Fortaleza, Ceará, 2011.

3.9 Plantio

O melão amarelo híbrido, *Gold Mine*, foi semeado no dia 23 de outubro de 2009 em bandejas de poliestireno expandido (128 células) contendo o substrato comercial Hortimix[®] e mantido no interior de um ambiente protegido do tipo telado para reduzir o efeito de intempéries climáticas e, com isso, conservar níveis ideais de umidade para a germinação das sementes e o desenvolvimento das mudas (Figura 6). O transplântio para o local definitivo seguindo o espaçamento de 2,0 m x 0,5 m foi efetuado no dia 28 de outubro, quando as plântulas já se encontravam devidamente enraizadas e com duas folhas definitivas.



Figura 6 – Mudas do melão híbrido *Gold Mine* (*Cucumis melo* L. var. *inodorus* Naud) em bandeja de poliestireno expandido com 128 células, Fortaleza, Ceará, 2011.

3.10 Manejo da irrigação

As irrigações foram manejadas diariamente no sentido de repor a evapotranspiração da cultura (ET_c) que foi estimada a partir da evapotranspiração de referência (ET_o) e dos coeficientes de cultivo (K_c) e de correção (K_r) para cada estágio de desenvolvimento da planta. A ET_o foi estimada pelo método de Penman-Monteith FAO (ALLEN *et al.*, 2006, p. 25), utilizando os dados meteorológicos provenientes de uma estação automatizada instalada ao lado da área experimental; o K_c foi aquele obtido por Miranda e Bleicher (2001, p. 4) em condições edafoclimáticas semelhantes a do local de cultivo; e o K_r foi estimado conforme (Keller e Karmeli, 1974, *apud* VERMEIREN; JOBLING, 1997, p. 11), com valores interpolados do coeficiente de sombreamento. Foram descontadas das irrigações as precipitações efetivas (estimadas pelo método USDA).

3.11 Manejo das adubações

As adubações tiveram como referência a análise de solo (Tabela 1) e as recomendações propostas por Crisóstomo *et al.* (2002, p. 13), as quais preconizam a aplicação dos principais nutrientes de acordo com a marcha de absorção pela cultura. No caso dos macronutrientes cálcio e magnésio e dos micros boro e zinco, utilizou-se a quantificação referenciada no Manual de adubação e calagem para o estado do Ceará (AQUINO *et al.*, 1993, p. 212). Os adubos e as suas quantidades sugeridas foram a ureia e o nitrato de cálcio (120 kg.ha^{-1} de nitrogênio e $64,8 \text{ kg.ha}^{-1}$ de cálcio), o ácido fosfórico (240 kg.ha^{-1} de fósforo), o cloreto de potássio branco (180 kg.ha^{-1} de potássio), o sulfato de magnésio ($21,6 \text{ kg.ha}^{-1}$ de magnésio), o ácido bórico (1 g.planta^{-1} de boro) e o sulfato de zinco (2 g.planta^{-1} de zinco).

A diferenciação dos tratamentos com 50, 100 e 200% da dose de cada nutriente aplicada convencionalmente e via fertirrigação foi realizada a partir da variação da quantidade recomendada de 120 kg.ha^{-1} de N (experimento doses e formas de aplicação do nitrogênio) e de 180 kg.ha^{-1} de K (experimento doses e formas de aplicação do potássio). Os níveis dos demais nutrientes permaneceram constantes em ambos os experimentos.

3.11.1 Adubação convencional

Os tratamentos com adubação convencional foram aplicados e parcelados conforme a recomendação para o melão amarelo presente em Aquino *et al.* (1993, p. 212). Logo, realizou-se a adubação de fundação com superfosfato triplo, nitrato de cálcio, ácido bórico e sulfato de zinco, e posteriores adubações de coberturas com cloreto de potássio e ureia. Na ocasião do plantio, foram aplicados todos os micronutrientes, o fósforo, o cálcio, o magnésio, 44,44% do nitrogênio e 33,33% do potássio. Em cobertura, foi incorporado levemente ao solo na linha de plantio 55,56% do nitrogênio e 66,67% do potássio, parcelados igualmente em dois períodos que compreenderam os 25 e 40 dias após o plantio.

3.11.2 Adubação via fertirrigação

O parcelamento percentual da adubação via fertirrigação (Tabela 3) teve como referência a marcha de absorção dos nutrientes, com os macronutrientes nitrogênio, fósforo e potássio modificados de Crisóstomo *et al.* (2002, p. 13), cálcio e magnésio, de Silva Júnior *et al.* (2006, p. 367) e os micronutrientes boro e o zinco, de Souza *et al.* (2008, p. 3). A frequência de aplicação foi semanal, efetuada com os adubos ureia, ácido fosfórico, cloreto de potássio branco, nitrato de cálcio, sulfato de magnésio, ácido bórico e sulfato de zinco.

Foram utilizados recipientes de 70 litros para a dissolução e mistura dos adubos, conforme a compatibilidade entre os mesmos. O nitrogênio e o potássio foram diluídos individualmente, em cada experimento, para permitir a diferenciação dos tratamentos (Figura 7).



Figura 7 – Dissolução e mistura dos fertilizantes minerais em recipientes de 70 L para a utilização na fertirrigação do meloeiro, Fortaleza, Ceará, 2011.

Tabela 3 – Percentagem de aplicação dos nutrientes via fertirrigação por gotejamento superficial no meloeiro amarelo híbrido *Gold Mine*, Fortaleza, Ceará, 2011

Nutriente	Semana									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nitrogênio	10%	10%	10%	10%	15%	15%	10%	10%	10%	-
Fósforo	10%	10%	10%	10%	20%	20%	20%	-	-	-
Potássio	10%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	20%	20%	20%
Cálcio	10%	10%	10%	10%	15%	15%	10%	10%	10%	-
Magnésio	10%	10%	10%	10%	15%	15%	10%	10%	10%	-
Boro	0%	5%	5%	10%	10%	10%	20%	20%	20%	-
Zinco	0%	5%	5%	10%	10%	10%	20%	20%	20%	-

Adaptado de Crisóstomo *et al.*(2002).

3.12 Tratos culturais

Os tratos culturais efetuados durante o desenvolvimento da cultura podem ser organizados em capinas manuais, monitoramento do estado nutricional e fitossanitário das plantas, pulverizações com inseticidas e fungicidas sistêmicos, organização das ramas, viragem dos frutos e, finalmente, colheita. Esta foi realizada aos 64 e 69 dias após a semeadura, quando os frutos apresentavam coloração amarela e características apropriadas à comercialização.

3.13 Variáveis analisadas

Os frutos coletados foram avaliados quanto às seguintes características: massa (M), diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), produtividade comercial (PC), espessuras da casca (EC) e da polpa (EP), teor de sólidos solúveis totais (SST) e firmeza da polpa (FP). Foram usados todos os frutos comerciais da área útil das parcelas para as variáveis M, DP, DE e PC e dois destes frutos por parcela para as demais variáveis. A PC ($t \cdot ha^{-1}$) e a M (kg) foram obtidas por meio de uma balança digital Adventurer™, sendo o DP (cm) e DE (cm), com um paquímetro digital Digimess®. O SST (°Brix), a FP (Newton) e a EC (cm) e EP (cm) foram medidos, respectivamente, por um refratômetro portátil analógico RT-280 Instrutemp®, um penetrômetro Fruit Test™ FT30 e um paquímetro digital Digimess®. Os principais equipamentos usados na análise das variáveis constam na Figura 8.



Figura 8 – Pesagem (A) e medições da firmeza da polpa (B), dos diâmetros equatorial (C) e polar (D) e das espessuras da polpa (E) e da casca (F) dos frutos de meloeiro amarelo. Fortaleza, Ceará, 2011.

Os dados correspondentes aos tratamentos qualitativos (formas de aplicação de nitrogênio e potássio) foram submetidos à análise de variância pelo teste F com posterior comparação de médias mediante o teste de Tukey a 5%.

Para os tratamentos quantitativos (doses do nutriente nas adubações convencional e fertirrigada) utilizou-se a análise de variância da regressão pelo método dos polinômios ortogonais a fim de encontrar as equações de melhor representação entre as variáveis analisadas e os níveis de nutrientes experimentados.

As equações foram eleitas com base na significância do teste F a 5%, no maior valor do coeficiente de determinação (R^2) e na significância dos coeficientes das equações pelo teste t . Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio dos aplicativos Microsoft Office Excel 2007, SISVAR 5.2 e SAEG 9.1.

3.14 Análise econômica

A análise econômica simplificada foi realizada para estimar o tratamento capaz de maximizar a lucratividade. Essa análise foi baseada na planilha de custo de produção e análise de rentabilidade do melão amarelo de autoria do Instituto Agropolos do Ceará (SOUZA, 2006, p. 37). A lucratividade foi obtida pela subtração entre a receita bruta e o custo total. A receita bruta foi estimada pelo produto entre a produtividade comercial e o preço do fruto no mercado local após a colheita (para os meses de janeiro e fevereiro, nos quais os frutos ainda poderiam ser comercializados) e o custo total foi representado pelo somatório dos custos de cultivo, administrativos, dos equipamentos de irrigação e dos juros sob o custeio. Dentro dos custos culturais, atualizaram-se as quantidades de insumos (doses dos adubos) e serviços (adubação convencional e fertirrigação) para a necessidade de cada tratamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Dados climáticos

As condições climáticas durante a fase experimental se encontravam propícias ao desenvolvimento do meloeiro, uma vez que foram registrados dados de precipitação pluviométrica, temperatura média do ar e umidade relativa média do ar correspondentes a 52 mm, 29 °C e 76 %. Nesse estado climático, a demanda hídrica da cultura foi suprida com uma lâmina total de água de 200 mm.

4.2 Experimento 1: doses e formas de aplicação do nitrogênio

Na tabela 4, constam os valores dos quadrados médios da análise de variância simplificada das variáveis estudadas diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST).

Tabela 4 - Análise de variância para: diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) do melão amarelo híbrido *Gold Mine* função dos tratamentos controle (0%), 50% convencional (50C), 100% convencional (100C), 200% convencional (200C), 50% fertirrigado (50F), 100% fertirrigado (100F) e 200% fertirrigado (200F) com nitrogênio, Fortaleza, Ceará, 2011

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios							
		DP (cm)	DE (cm)	M (kg)	FP (N)	EP (cm)	EC (cm)	PC (t.ha ⁻¹)	SST (°Brix)
Formas	1	0,20 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,15 ^{ns}	6,26 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,08*	55,54**	1,37*
Doses	2	3,98*	3,83 ^{ns}	0,59**	3,63 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,02 ^{ns}	417,70**	4,72**
Doses*Formas	2	0,08 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,02 ^{ns}	3,79 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,10*	27,33*	1,76**
Fatorial vs Testemunha	1	0,02 ^{ns}	0,66 ^{ns}	0,55**	23,81**	0,79**	0,07 ^{ns}	549,54**	23,43**
Tratamentos	6	1,39 ^{ns}	1,55 ^{ns}	0,32**	7,49**	0,22*	0,06*	249,19**	6,29**
Residuo	21	1,05	1,13	0,05	1,47	0,06	0,02	5,46	0,26
Total corrigido	27	-	-	-	-	-	-	-	-
CV(%)		6,10	7,12	11,65	6,84	8,34	14,33	8,63	4,77

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} não significativo pelo teste F.

Na análise de variância dos tratamentos, verificou-se que as variáveis M, FP, EP, EC, PC e SST apresentaram resposta significativa com as doses de nitrogênio aplicadas de forma convencional e fertirrigada.

A tabela 5 exhibe os valores médios das variáveis estudadas diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST), para cada forma de fertilização.

Tabela 5 - Valores médios das variáveis: diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) do melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das formas de aplicação convencional e fertirrigado para as doses de nitrogênio testadas 60, 120 e 240 Kg ha⁻¹, Fortaleza, Ceará, 2011

FORMAS	DP (cm)	DE (cm)	M (kg)	FP (N)	EP (cm)	EC (cm)	PC (t.ha ⁻¹)	SST (°Brix)
CONVENCIONAL	16,32 a	14,66 a	1,89 a	17,48 a	3,05 a	0,94 b	27,35 b	10,70 b
FERTIRRIGADO	17,21 a	15,01 a	2,05 a	17,20 a	2,98 a	1,02 a	30,39 a	11,52 a
DMS	0,86	0,49	0,18	1,02	0,21	0,11	1,98	0,43

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Pelo teste de médias aplicado às formas de fertilização foram observadas diferenças estatísticas entre os valores médios de produtividade comercial (PC), espessura da casca (EC) e sólidos solúveis totais (SST). Em média as produtividades comerciais proporcionadas pela fertirrigação superaram as da adubação convencional com diferença de 3,04 t ha⁻¹. Os maiores valores de espessura de casca foram propiciados pela adubação via fertirrigação superando a adubação convencional em 8,70%. Quanto aos sólidos solúveis totais as doses de nitrogênio quando aplicadas via fertirrigação proporcionaram um maior grau Brix aos frutos superando a adubação convencional em 7,60%. São diversos os autores citados por Papodolpoulos (2001); VILLAS BOAS (2001), que relatam acerca da superioridade da fertirrigação em termos de quantidade e qualidade da produção de diversas culturas quando submetidas a esta técnica de fertilização.

Os valores médios do DP e DE apresentaram pouca variação entre si, sugerindo frutos com dimensões equivalentes (Tabela 6). As médias de DP variando de 16,39 cm com 50% da dose recomendada a 17,25 para dose de 200% da recomendada encontram-se inferiores aos valores encontrados por Paiva *et al*,(2008) de 18 cm para o mesmo híbrido nas

condições de Pacajus, Ceará, no entanto as médias de DE encontradas pelos referidos autores (14,36 cm) são numericamente inferiores aos valores observados no atual experimento (14,56 – 15,33 cm). Analisando a relação entre DP e DE (índice de formato do fruto, IFF), verifica-se que todos os frutos apresentaram formato oblongo (IFF de 1,10 a 1,14) conforme Lopes (1982), cuja classificação os distingue em esféricos ($IFF \leq 1,0$), oblongos ($1,1 \leq IFF < 1,7$) e cilíndricos ($IFF > 1,7$). Para Purquerio e Cecílio Filho (2005 *apud* QUEIROGA *et al.*, 2008, p. 916) os frutos com IFF próximo da unidade são desejáveis em função da facilidade de acomodação nas embalagens, neste caso, de transporte e comercialização.

Tabela 6 - Valores médios dos diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) do melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de nitrogênio 0, 60, 120 e 240 Kg ha⁻¹, Fortaleza, Ceará, 2011

Doses N(Kg ha ⁻¹)	DP (cm)	DE (cm)	M (kg)	FP (N)	EP (cm)	EC (cm)	PC (t.ha ⁻¹)	SST (°Brix)
60	16,39	14,04	1,67	18,02	3,02	0,99	20,85	10,34
120	16,64	15,15	2,05	17,46	2,88	0,88	30,89	11,18
240	17,25	15,31	2,19	16,54	3,16	1,07	34,86	11,81
0	16,85	15,27	1,57	19,98	2,54	0,83	16,21	8,50

Os resultados que expressaram os maiores valores de M foram proporcionados pelos tratamentos 100 e 200 % da recomendação de adubação, os quais foram superiores ao controle e 50 % da dose recomendada. Em média, a superioridade em relação aos tratamentos 50% foi de 27,18%. Para essa variável, a dose recomendada por adubação convencional e fertirrigada (100C e 100F) foram equivalentes ao seu dobro (200C e 200F) (Tabelas 5 e 6). As massas variando de 1,57 a 2,33 kg encontram-se em torno do padrão para o híbrido *Gold Mine* cultivado na região Nordeste, sendo que os frutos oriundos dos tratamentos de 100 e 200% da adubação recomendada são preferivelmente comercializados no mercado interno, ao passo que os demais, no externo já que, segundo Gurgel (2000), neste mercado a procura é por frutos de 1,10 a 1,80 kg.

Nota-se que a FP foi mais elevada com os tratamentos controle e 50 % da recomendação de adubação, superiores aos demais em 13,60%. A quantidade menor de nitrogênio no meio afetou positivamente a resistência dos frutos apesar de que, independente dos resultados, os valores médios ficaram abaixo dos 21,51 N e 22,00 a 24,30 N citados,

nessa sequência, por Crisóstomo *et al.* (2002, p. 8) e Miguel *et al.* (2008, p. 760) para o híbrido *Gold Mine*. Essa redução da FP pode ter sido decorrente das próprias diferenças genotípicas comuns em cultivares e/ou híbridos e fenotípicas de cada condição edafoclimáticas em particular.

Os maiores valores numéricos para espessuras da polpa (EP) foram observados nos tratamentos 200 % da dose recomendada com média de 3,15 cm, sendo estatisticamente semelhante às obtidas com os tratamentos 100 e 50% da dose recomendada. Os menores em 50F, 100C e controle com média de 2,79 cm. O incremento médio na EP dos primeiros tratamentos em relação aos demais foi de 12,60%. Os valores médios de EP para as doses de 60, 120 e 240 kg de nitrogênio por hectare foram de 3,02; 2,88; e 3,15 respectivamente, valores estes que não se distinguiram entre si. Nas formas de fertilização, o valor médio de EP foi de 3,02 cm, observa-se os menores valores numéricos dessa variável na fertirrigação com média de 2,98 cm, valor este que não diferiu da média obtida com a fertilização convencional (3,10 cm), no entanto, quando contrastados os fatores com o tratamento controle (dose zero) (2,54 cm) verifica-se resultado significativo ao nível de 5% pelo teste de tukey. A EP para os padrões do híbrido *Gold Mine*, que é de 2,85 cm conforme salientam Nunes *et al.* (2004, p. 746) nas condições de Mossoró, Rio Grande do Norte, os valores encontram-se próximos (50F, 100C e controle) e até superiores (200F, 100F, 200C e 50C). A EP é um atributo que favorece a comercialização pelo aumento da parte comestível e, segundo Frizzone, Cardoso e Rezende (2005, p. 716), por indicar frutos mais resistentes e menos perecíveis. Avaliando as variáveis relacionadas com o rendimento, percebe-se que as maiores produtividades comerciais (200F e 100F e 200C) foram acompanhadas de elevados valores de M, EP e, no caso do 200F, também e, especialmente, de EC.

A casca dos frutos apresentou a maior espessura com o tratamento 200F diferindo do tratamento 50F e estes não diferiram estatisticamente do tratamento 100F. O incremento em relação ao controle, 50C, 100C, 200C, 50F e 100F foi de 46,98; 24,48; 32,60; 43,52; 34,06 e 23,23%, respectivamente. Segundo Sandri *et al.* (2007, p. 164), a importância de uma casca mais espessa está no fato aumentar a vida útil do fruto, pela diminuição da perda de água e pela barreira à entrada de patógenos e insetos, apesar de representar perda da parte comestível. A EC nas doses de 60 e 120 kg ha⁻¹ foram estatisticamente equivalente nas formas convencional e fertirrigada, no entanto a dose de 240 kg ha⁻¹ na forma fertirrigada foi superior a forma convencional, apresentando efeito significativo ao nível de 5% pelo teste de Tukey (Tabela 7).

Tabela 7 - Interação Formas*Doses para as variáveis: diâmetros polar (DP), diâmetro equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) do melão amarelo, híbrido *Gold Mine* Fortaleza, Ceará, 2011

Doses (kg ha ⁻¹)	FORMAS															
	DP (cm)		DE (cm)		M (kg)		FP (N)		EP (cm)		EC (cm)		PC (t.ha ⁻¹)		SST (°Brix)	
	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F
60	15,84	16,11	13,95	14,13	1,64	1,70	19,12	16,92	3,15	2,89	0,98 aA	0,91 bA	21,44 bA	20,25 cA	9,56 bB	10,93 bA
120	17,01	16,95	15,05	15,26	1,99	2,12	16,43	16,92	2,78	2,99	0,92 aA	0,99 abA	28,58 aB	33,27 bA	11,62 aA	11,12 abA
240	17,18	17,51	15,00	15,63	2,06	2,34	18,02	16,67	3,23	3,09	0,85 aB	1,22 aA	32,07 aB	37,65 aA	11,43 aA	12,00 aA
0	16,85		15,28		1,57		19,98		2,54		0,84		16,21		8,50	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey. Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas linhas não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey. Valores desacompanhados de letras não apresentam interação significativa.

Na interação (Formas *Doses) foi observado que os valores de EC apresentaram valores decrescentes para a forma convencional enquanto que a forma fertirrigada apresentou valores ascendentes à medida que se incrementam as doses de nitrogênio. Quando aplicada de forma convencional a dose de 60 kg de nitrogênio por hectare a resposta da EC foi superior à da fertirrigação, como se mantém a tendência à linearidade para ambas as formas de fertilização, quando analisadas as regressões das formas de fertilização observou-se a superioridade da fertirrigação quanto a EC a partir da dose de 91,40 kg de nitrogênio por hectare (Figura 9).

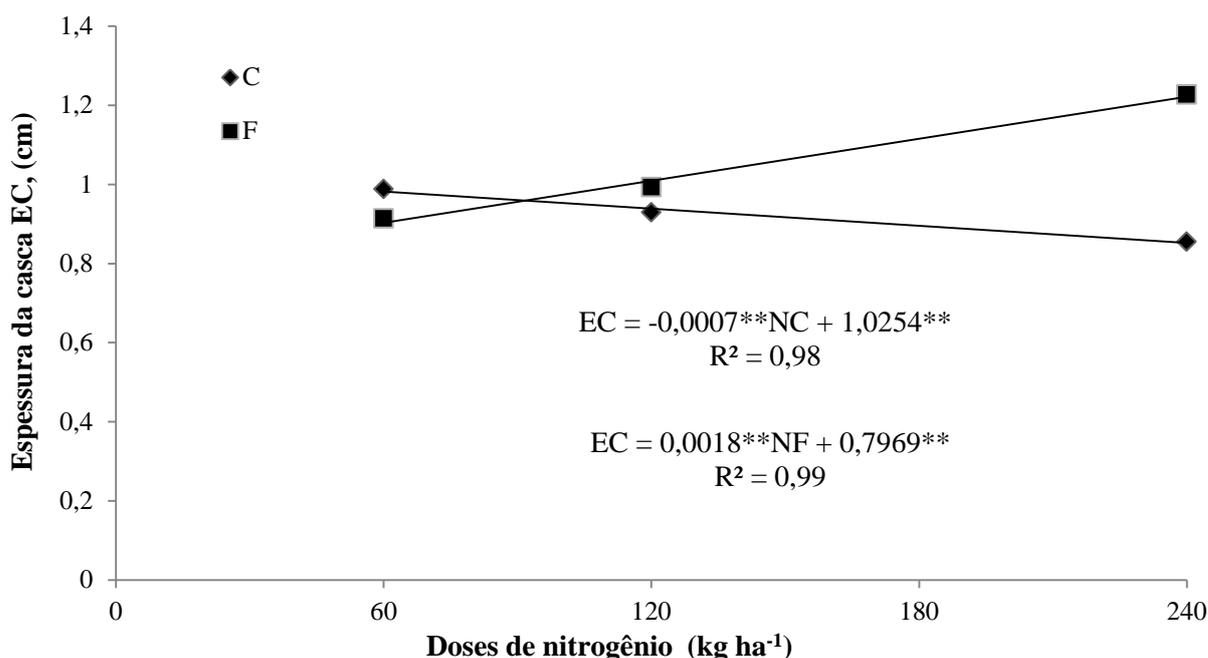


Figura 9 - Interação dos fatores formas e doses de nitrogênio quanto a espessura da casca dos frutos do meloeiro Híbrido *Gold mine*, Fortaleza, Ceará, 2009.

As maiores médias de PC foram propiciadas pela dose de 240 kg de nitrogênio por hectare (200% da dose recomendada) diferindo estatisticamente das demais, superando em 12,84% a dose recomendada (120 kg ha⁻¹), 67,24% a dose de 50% da recomendação de adubação (60 kg ha⁻¹) e 115% ao tratamento controle (ausência de fertilizante).

Analisando as formas de fertilização nas três doses testadas é possível inferir que as maiores médias de PC foram verificadas na fertirrigação (30,39 t ha⁻¹) diferindo estatisticamente das 27,35 t ha⁻¹ verificadas na adubação convencional. Em média a PC proporcionada pela fertirrigação superou a adubação convencional em 11,11%.

Pela interação dos fatores em estudo (Formas*Doses), a maior PC foi alcançada com o tratamento 200F que se diferenciou das demais em 132,26% (controle), 75,52% (50C), 85,92% (50F), 32,01% (100C), 13,16% (100F) e 17,36% (200C). A PC dos tratamentos 100F e 200C foram 16,65 e 12,48% superior a do 100C e esta, maior 75,94, 32,96 e 40,83% em relação a do controle, 50C e 50F. Na comparação entre as formas de aplicação, o tratamento 200F foi superior ao 200C e aos demais; o 100F superou o 100C e o 50F foi equivalente ao 50C (Tabela 7). A PC obtida com os tratamentos, excetuando-se o controle, 50C e 50F, encontra-se superior àquela referida por Crisóstomo *et al.* (2002, p. 8) para o híbrido *Gold Mine* na região Nordeste (24,88 t.ha⁻¹), assim como próxima (100C) e superior (200F, 100F e

200C) à constatada por Miguel *et al.* (2008, p. 759) para o mesmo híbrido em Pacajus, Ceará (30,30 t.ha⁻¹).

Foi observado que os valores de PC apresentaram valores crescentes para ambas as formas de fertilização à medida que se incrementam as doses de nitrogênio. Observe-se que a diferença entre os tratamentos 50 e 100% da dose recomendada foi bem mais elevada que a diferença entre os tratamentos 100 e 200%, caracterizando a resposta quadrática dos tratamentos para as formas de adubação testadas. Quando aplicada de forma convencional a dose de 60 kg de nitrogênio por hectare a resposta da PC foi superior à da fertirrigação, como se mantém a tendência de resposta quadrática para ambas as formas de fertilização, quando analisadas as regressões das formas de fertilização observou-se a superioridade da fertirrigação quanto a PC a partir da dose de 69,61 kg de nitrogênio por hectare (Figura 10).

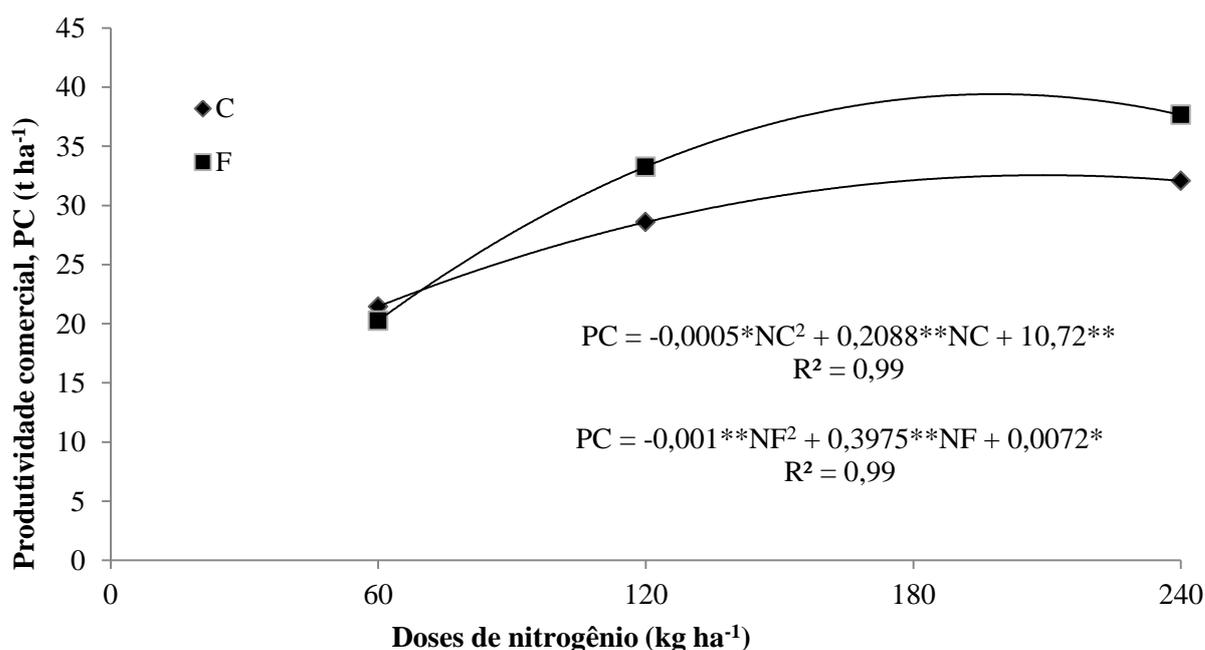


Figura 10 - Interação dos fatores formas e doses de nitrogênio quanto a produtividade comercial do meloeiro Híbrido *Gold mine*, Fortaleza, Ceará, 2011.

Pode-se deduzir que a adubação nitrogenada via fertirrigação foi mais eficiente em termos produtivos do que a convencional, especialmente em dosagens iguais ou superiores à recomendada. Em trabalhos com melão e outras olerícolas como a alface, o pepino e o

tomate, a fertirrigação nitrogenada proporcionou os melhores resultados em comparação à adubação convencional (VILLAS BÔAS *et al.*, 2001, p. 92). Conforme descrevem os mesmos autores, a maior frequência de aplicação utilizando pequenas doses, reduz as perdas de nutrientes, aumenta a eficiência do uso dos fertilizantes e favorece o aumento da produtividade do meloeiro.

É possível que a PC obtida com os tratamentos 100C e 200C tenha sido inferior às obtidas com as mesmas doses nos tratamentos 100F e 200F em função do menor parcelamento da adubação convencional. A menor frequência de aplicação da maior dose do nutriente pode ter elevado a concentração salina do meio, afetando negativamente a cultura em algum momento. Prado (2008, p. 114) explica a importância do parcelamento da adubação nitrogenada no aumento do rendimento, especialmente sob condições de alto potencial de perda, isto é, em solos de textura arenosa e com altas doses do nutriente.

Outro ponto negativo na fertilização convencional é a constatação, durante as adubações de cobertura, de danos passageiros às partes aérea e radicular, visualizados em campo através de lesões em determinadas ramas (no momento da incorporação) e pela murcha parcial de algumas plantas. Ademais, pelo fato de a cultura ter elevado fator de cobertura, tal prática apresenta dificuldade, sobretudo em grandes áreas e/ou em produções com *mulching*/TNT. Vale lembrar que a técnica da fertirrigação via gotejamento ainda é incentivada pelas normas da Produção Integrada de Frutas (PIF) para a cultura do melão (MIRANDA *et al.*, 2008, p. 153).

Os resultados mais expressivos para SST foram obtidos com as doses de 120 e 240 kg ha⁻¹, com valores estatisticamente equivalentes pelo teste de Tukey a 5%, e estes superiores aos 10,34% observados com a dose de 60 kg ha⁻¹. Em média essa superioridade no teor de sólidos solúveis foi de 11,17%. Nas formas de fertilização foi constatada superioridade estatística pelo teste de Tukey a 5% da fertirrigação em relação a adubação convencional, quanto ao teor de sólidos solúveis da ordem de 7,66%.

Na interação de formas e doses foi observada similaridade entre as doses de 120 e 240 kg de nitrogênio por hectare nas formas convencional e fertirrigada, em relação à adubação convencional, o tratamento 50C superou o controle, mas não atingiu o mesmo patamar da quantia adubada por fertirrigação. É presumível que o reduzido parcelamento da dosagem mínima tenha aumentado as perdas desse nutriente acelerando a sua deficiência. Afora o controle (isento de adubação nitrogenada), todos os tratamentos expressam valores dentro dos padrões genéticos da cultura com o nível de doçura acima de 9° Brix, que é o

mínimo estabelecido pelas normas internacionais referentes aos padrões do melão (SILVA; ALVES; SANTOS, 2008, p. 274).

Pela análise dos dados referentes ao teor de sólidos solúveis (SST), percebe-se que com o incremento das doses de nitrogênio os SST ascendem com a dose recomendada e passam a decrescer com a máxima dose testada na adubação convencional, enquanto que para a fertirrigação essa resposta é crescente, caracterizando respostas quadrática e linear, respectivamente.

Quando analisada a interação dos fatores, os valores propiciados pela menor dose testada são inferiores na adubação convencional passando a superar a fertirrigação com doses entre 104,10 e 206 quilos de nitrogênio por hectare, com pico aos 175,75 kg ha⁻¹ e estimando-se em 12° Brix a resposta de SST. Para a fertirrigação com resposta linear o máximo valor de SST foi observado com a dose de 240 kg ha⁻¹ e 12° Brix (Figura 11).

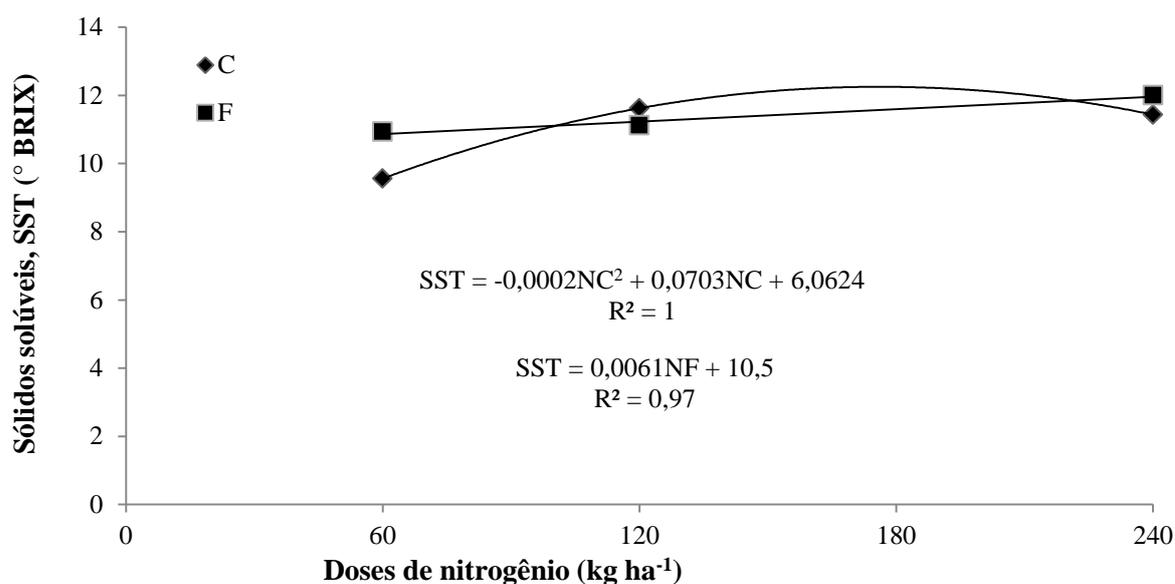


Figura 11 - Interação dos fatores formas e doses de nitrogênio quanto ao teor de sólidos solúveis totais de frutos do meloeiro Híbrido *Gold mine*, Fortaleza, Ceará, 2011.

Os resultados da análise de variância da regressão para as doses testadas dentro de cada forma de fertilização indicam que o DP, DE, M, FP, EP, PC e SST, apresentaram respostas significativas aos modelos testados quando aplicadas as doses de nitrogênio via adubação convencional, sendo o DP, DE e M melhor representados pelo modelo de regressão linear com níveis de significância de 1, 5 e 5%, respectivamente. A FP e EP apresentaram

respostas quadrática significativas ao nível de 5 e 1% nesta ordem. A PC e SST apresentaram resposta significativa para ambos os modelos de regressão testados ao nível de 1% pelo teste F. Para as doses de nitrogênio aplicadas via fertirrigação a análise de variância da regressão mostra haver resposta significativa das variáveis DP, DE, M, EC, PC e SST, com resposta linear para DP, DE, M, EC e SST, já a PC apresentou resposta significativa para ambos os modelos, linear e quadrático (Tabela 8).

Tabela 8 - Análise de variância da regressão para as variáveis estudadas diâmetros polar (DP), diâmetro equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) do melão amarelo, híbrido *Gold Mine* em função das doses de nitrogênio 60, 120 e 240 Kg ha⁻¹ nas formas de adubação convencional e fertirrigada, Fortaleza, Ceará, 2011

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios							
		DP (cm)	DE (cm)	M (kg)	FP (N)	EP (cm)	EC (cm)	PC (t.ha ⁻¹)	SST (°Brix)
Formas	1	0,15 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,69 ^{ns}	55,54**	0,08*	0,03 ^{ns}	1,37*	6,26 ^{ns}
Doses	2	3,98*	3,83**	0,59**	3,63 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,02 ^{ns}	417,70**	4,72**
Nitrogênio convencional	(2)								
Regressão Linear(RL)	1	2,90**	1,61*	0,29*	0,75 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,03 ^{ns}	202,15**	5,09**
Regressão Quadrática(RQ)	1	1,32 ^{ns}	1,42 ^{ns}	0,10 ^{ns}	13,93**	0,41*	0,01 ^{ns}	32,11**	5,31**
Nitrogênio Fertirrigado	(2)								
Regressão Linear(RL)	1	3,56**	3,88**	0,71**	0,14 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,21**	521,52**	2,50**
Regressão Quadrática(RQ)	1	0,34 ^{ns}	1,01 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,02 ^{ns}	134,16**	0,07 ^{ns}
Fatorial vs Testemunha	1	0,55**	0,02 ^{ns}	0,66 ^{ns}	549,54**	0,07 ^{ns}	0,79**	23,43**	23,81**
Tratamentos	6	1,39 ^{ns}	1,55 ^{ns}	0,32**	7,49**	0,22*	0,06*	249,19**	6,29**

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} não significativo pelo teste F.

O modelo de regressão que se mostrou significativo quanto ao diâmetro polar foi o linear com significância ao nível de 1% pelo teste F, para ambas as formas de fertilização, com R² de 0,68 para adubação convencional e 0,91 para fertirrigação com todos os termos das equações significativos ao nível de 1% pelo teste *t* (Figura 12).

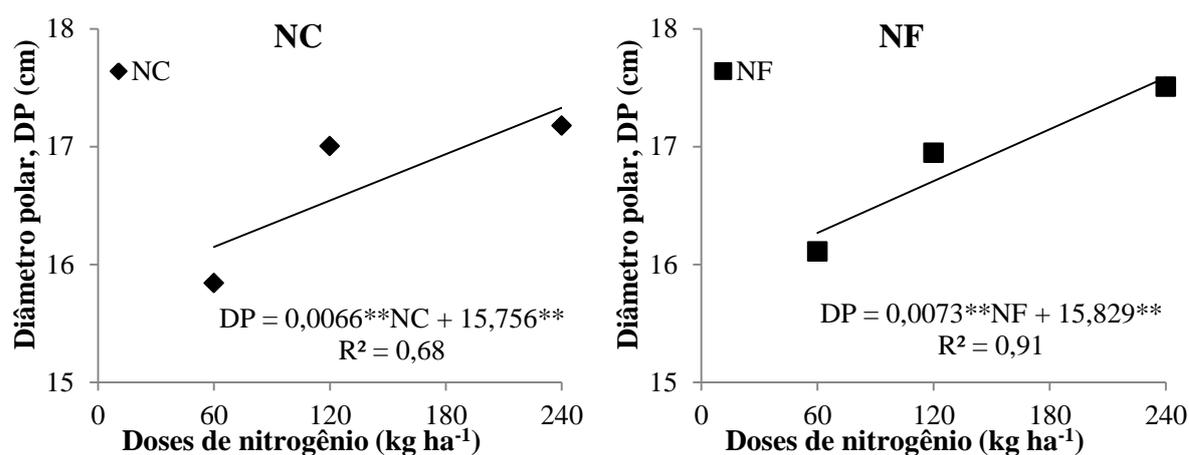


Figura 12 – Diâmetro polar dos frutos de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses nitrogênio aplicadas de forma convencional (NC) e via fertirrigação (NF), Fortaleza, CE, 2011.

Queiroga *et al.*, (2007) obtiveram resposta quadrática quanto ao diâmetro polar de melões fleuron e torreon com nitrogênio em doses de 0; 90; 180; 360 e 540 kg ha⁻¹, estimando-se a máxima resposta (15,24 cm) com aplicação de 365,90 kg de nitrogênio por hectare.

Pela análise de regressão o diâmetro equatorial se mostrou sensível ao modelo linear para ambas as formas de fertilização significativos a 5 e 1% nesta ordem para adubação convencional e fertirrigação, com os termo das equações significativos pelo teste *t*. Os modelos de ajuste representativos das duas formas de fertilização apresentaram significância a 5 e 1% para coeficientes angulares e lineares respectivamente (Figura 13).

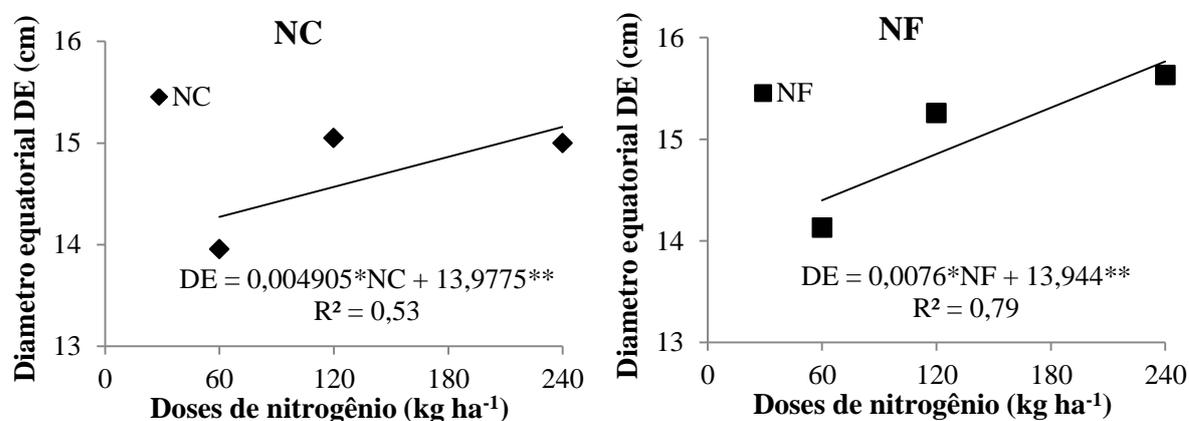


Figura 13 – Diâmetro equatorial dos frutos de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de nitrogênio aplicadas de forma convencional (NC) e via fertirrigação (NF), Fortaleza, CE, 2011.

Estes resultados contrapõem-se aos obtidos por Queiroga *et al.*, (2007) com melões aromáticos. Os autores obtiveram resposta quadrática testando doses que variaram de 0 (zero) a 540 kg de nitrogênio por hectare estimando a dose que maximizou o diâmetro equatorial (13,32 cm) em 384,25 kg ha⁻¹, essa dosagem é 60% superior a maior dose testada no atual experimento, sugerindo a necessidade de doses maiores para melhor definir a resposta quanto ao DE do melão utilizado nesse experimento.

A M para ambas as formas de adubação foi representada pelo modelo linear (Figura 14), que apresentou seus respectivos coeficientes de determinação (R²) iguais a 0,73 para as aplicações de forma convencional e 0,86 quando aplicadas via fertirrigação e os coeficientes das equações, em ambas as formas de aplicação, foram significativos a 1% pelo teste *t*.

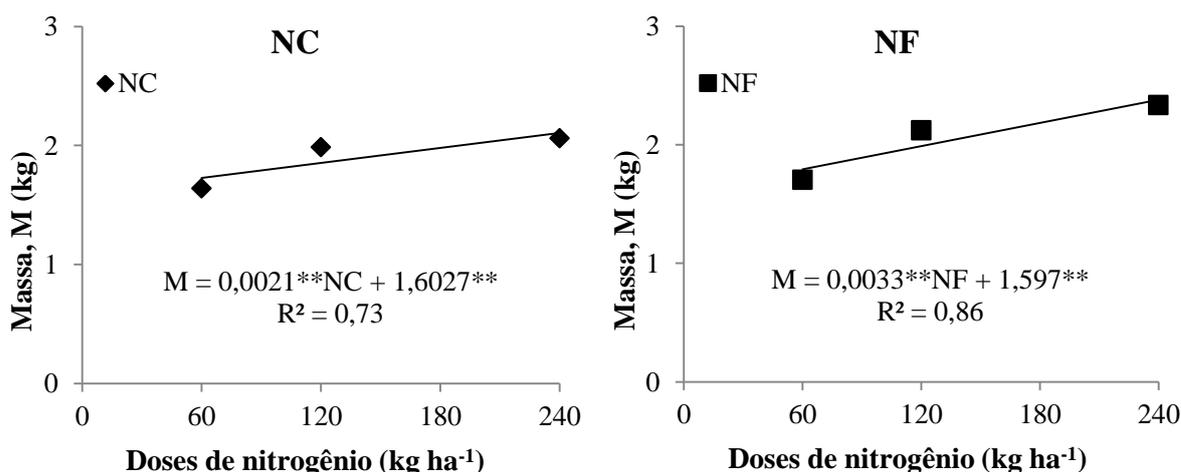


Figura 14 – Massa média dos frutos de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de nitrogênio aplicadas por adubação convencional (NC) e via fertirrigação (NF), Fortaleza, CE, 2011.

De acordo com esses resultados, os maiores valores de massa foram obtidos com o dobro da dose recomendada tanto na aplicação convencional quanto na fertirrigação, favorecendo a comercialização desses frutos no mercado interno. Este aumento de massa pode ter sido influenciado pelo espaçamento adotado (2,00 m x 0,50 m), isso porque Resende e Costa (2003, p. 692) atentam para o fato de que menores densidades de plantios aumentam a massa fresca dos frutos de maneira linear. Os próprios autores verificaram que os frutos de melão amarelo cultivados no espaçamento 2,00 m x 0,50 m alcançaram o peso médio em

torno de 2,0 kg. Faria *et al.* (2000, p. 491), examinando diferentes densidades de plantio (2,00 m e 1,80 m x 0,20 m com uma ou duas plantas por cova) e doses de nitrogênio (0, 80, 130 e 180 kg.ha⁻¹) no melão amarelo cultivar *Eldorado* em Juazeiro, BA, concluíram que o peso médio de frutos aumentou com o incremento dos níveis de nitrogênio ou com a redução da densidade de plantio de duas para uma planta por cova.

Para a variável firmeza da polpa (Figura 15), observou-se um comportamento quadrático para as doses crescentes de nitrogênio testadas com R² igual a 0,99 para adubação convencional. Pela derivada primeira da regressão estimam-se valores mínimos de FP com doses de 159,60 kg de nitrogênio por hectare e observando-se incremento de FP para a maior dose testada (240 kg ha⁻¹ e FP de 18,01 N). Quanto a fertirrigação não foram observadas respostas significativas para análise de regressão.

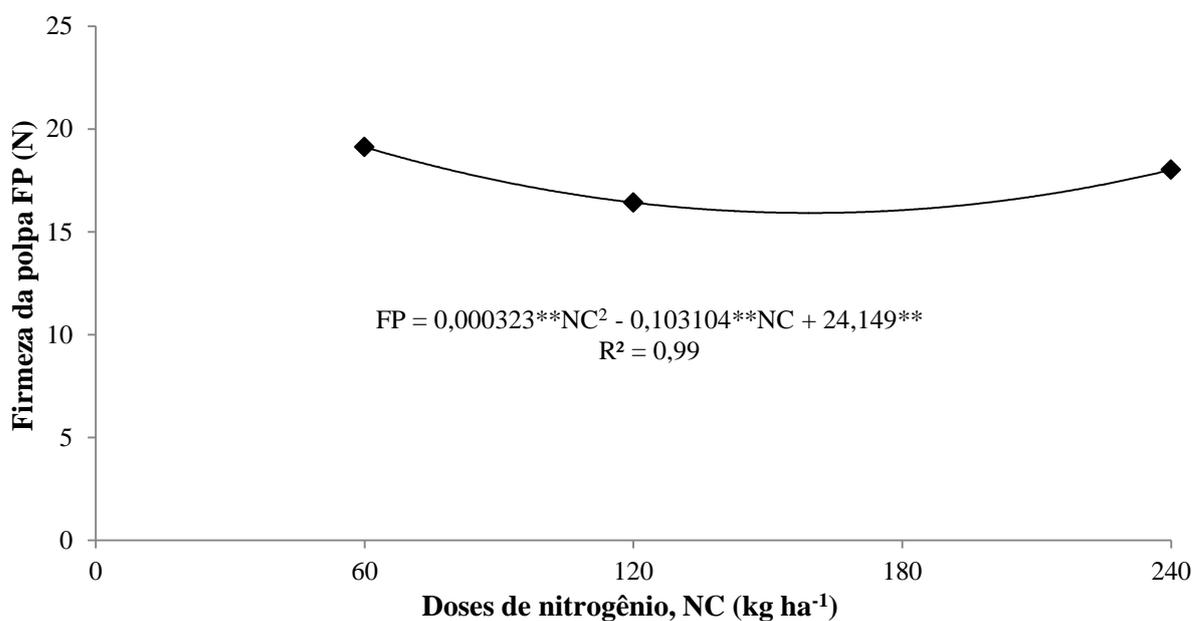


Figura 15 – Firmeza da polpa dos frutos de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de nitrogênio aplicadas por adubação convencional (NC), Fortaleza, CE, 2011.

Pelos resultados, o tratamento que proporcionou a maior firmeza da polpa foi o que recebeu a menor dose de nitrogênio. Fato semelhante ocorreu no experimento de Fernandez e Grassi Filho (2003, p. 188), pois a elevação das doses de nitrogênio testadas

reduziram a textura dos frutos de meloeiro, obtendo resposta linear. Dias *et. al* (2006), afirmam que esta variável depende do estágio de maturação em que os frutos são colhidos, podendo variar bastante. Quando colhidos em estágio de maturação mais avançado, a firmeza da polpa a vida útil pós-colheita são menores, no entanto, se colhidos mais cedo, a firmeza e a vida útil aumentam (SILVA JUNIOR *et al*, 2010). Para Prado (2008, p. 116), o nitrogênio em excesso pode afetar a qualidade de frutos, retardando a maturação, fato que pode explicar a elevação de FP para a maior dose de nitrogênio utilizada nesse experimento.

A resposta da EC dos frutos submetidos a adubação via fertirrigação foi linear crescente, com os coeficientes da equação significativos a 1% pelo teste *t* e o valor de R^2 equivalente a 0,99 (Figura 16).

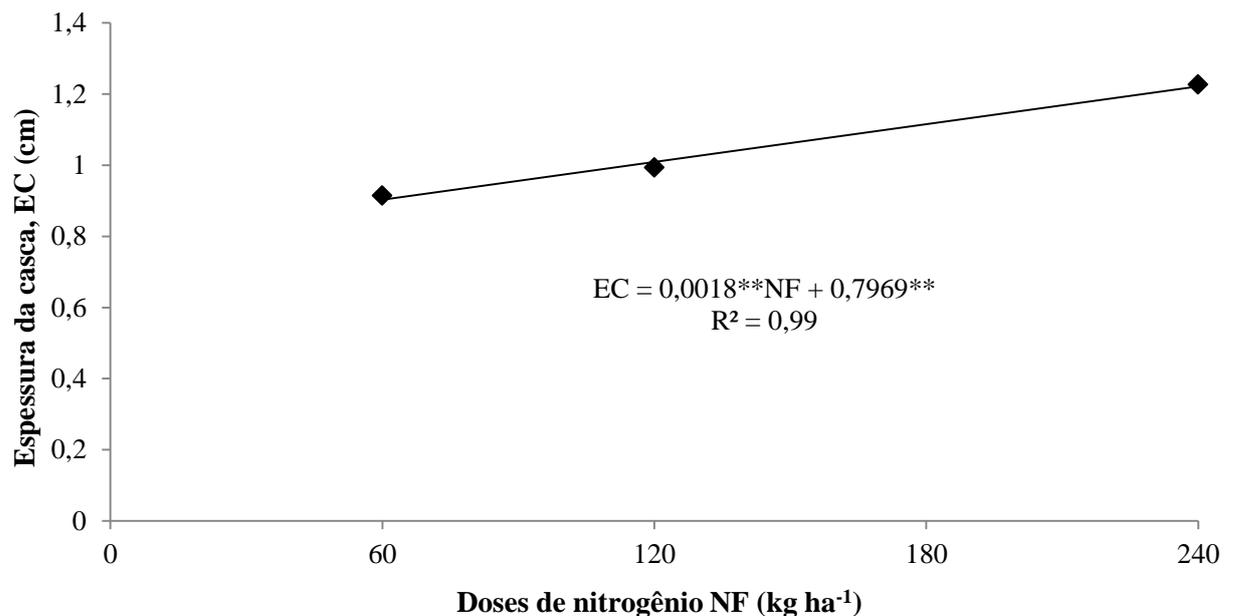


Figura 16 – Espessura da casca dos frutos de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de nitrogênio aplicadas via fertirrigação (NF), Fortaleza, CE, 2011.

A resposta da EP dos frutos submetidos a adubação convencional foi quadrática com os coeficientes da equação significativos a 5% pelo teste *t* e o valor de R^2 equivalente a 1 (Figura 17).

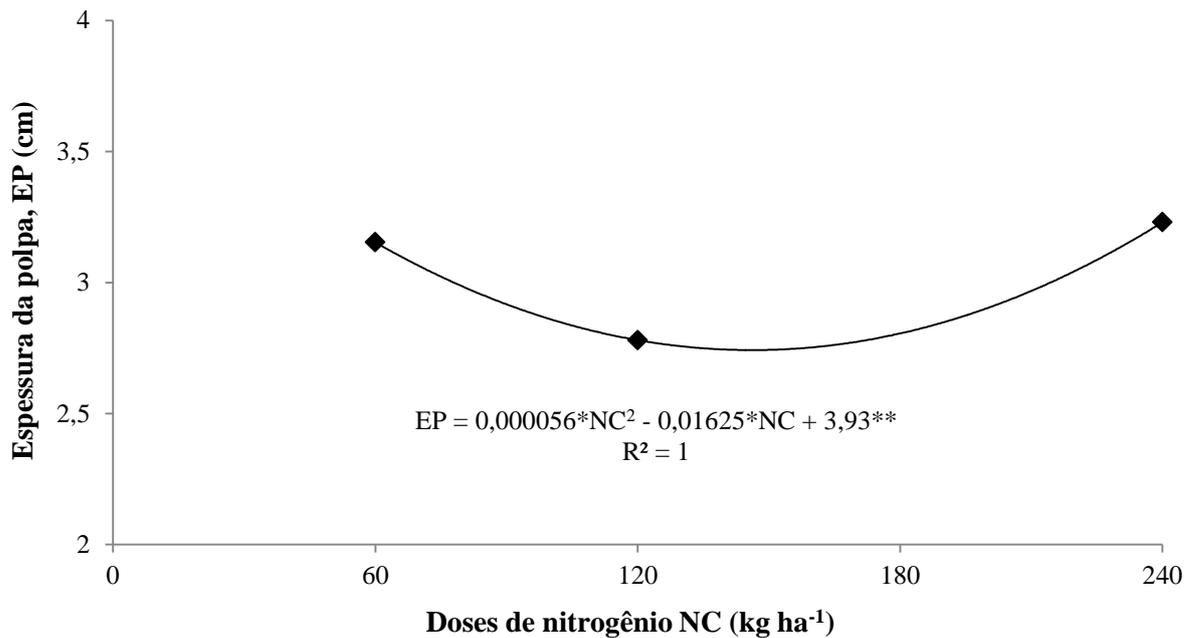


Figura 17 – Espessura da polpa dos frutos de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de nitrogênio aplicadas por adubação convencional (NC), Fortaleza, CE, 2011.

Na Figura 18 é possível visualizar que a PC apresentou comportamento polinomial do 2º grau para ambas as formas de adubação. Pela referida figura, nota-se que os coeficientes das equações foram significativos a 5% pelo teste *t*. Na análise de variância, o modelo foi significativo, com o ponto de inflexão a 210 kg de nitrogênio por hectare para adubação convencional e a 198,23 kg por hectare para as adubações via fertirrigação. Para estes valores de fertilização estimaram-se as produtividades em 32,51 e 39,41t ha⁻¹ para adubação convencional e fertirrigação nesta ordem.

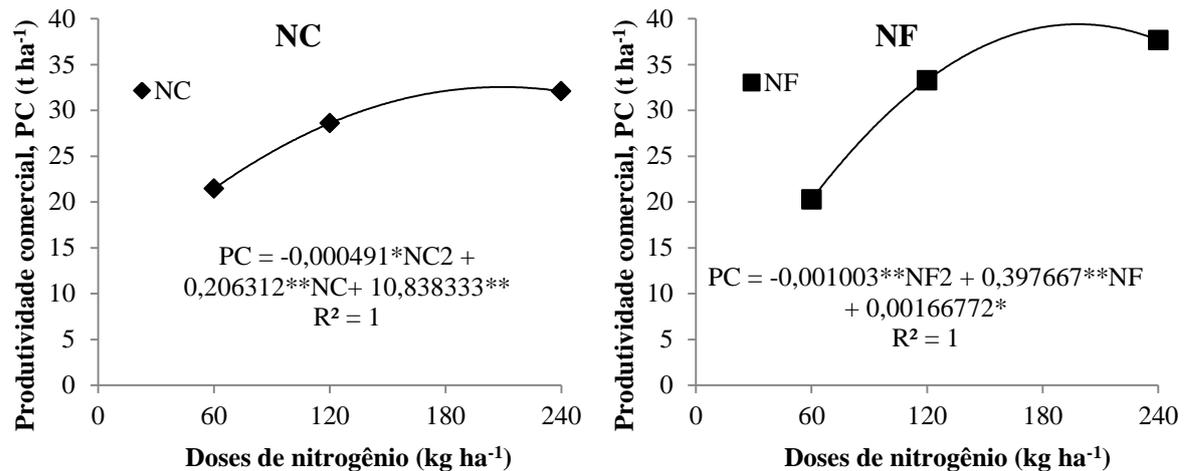


Figura 18 – Produtividade comercial do meloeiro amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de nitrogênio aplicadas por adubação convencional (NC) e via fertirrigação (NF), Fortaleza, CE, 2011.

Contraopondo-se a estes resultados, Faria *et al.* (2000) notaram resposta linear da produtividade do melão amarelo cultivar *Eldorado* ao ser fertirrigado com doses crescentes de nitrogênio (0, 80, 130 e 180 kg.ha⁻¹) nas condições de Juazeiro, Bahia. Da mesma forma, concentrações crescentes de nitrogênio no híbrido *Megelan* em Santa Maria, Rio Grande do Sul, promoveram respostas lineares da produtividade (FOGAÇA *et al.*, 2007). Já Silva *et al.* (2003), testando os níveis de 0, 80 e 160 kg.ha⁻¹ no híbrido AF 682 em Petrolina, Pernambuco, não observaram diferenças significativas na PC. Quando Monteiro *et al.* (2006) testaram doses mais elevadas (0, 75, 150 e 300 kg.ha⁻¹) no híbrido AF 646 sob as condições de Pentecoste, Ceará, verificaram que a máxima produtividade calculada (25.496,1 kg) foi alcançada com 224,4 kg.ha⁻¹ de nitrogênio. Coelho *et al.* (2001) constataram a necessidade de aumentar as doses de nitrogênio testadas (0, 60, 120 e 180 kg.ha⁻¹) na cultura do melão amarelo cultivar *Eldorado* no Piauí para, possivelmente, definir de forma mais completa a curva de resposta da cultura que, naquele experimento, foi não linear.

O SST apresentou comportamento polinomial quadrático para adubação convencional e linear para adubações via fertirrigação com as doses crescente de nitrogênio. Os valores de R² foram iguais a 1 e 0,97 para as respostas quadrática e linear, respectivamente, com todos os coeficientes das equações significativos a 1% pelo teste *t* em ambas as formas de fertilização (Figura 19).

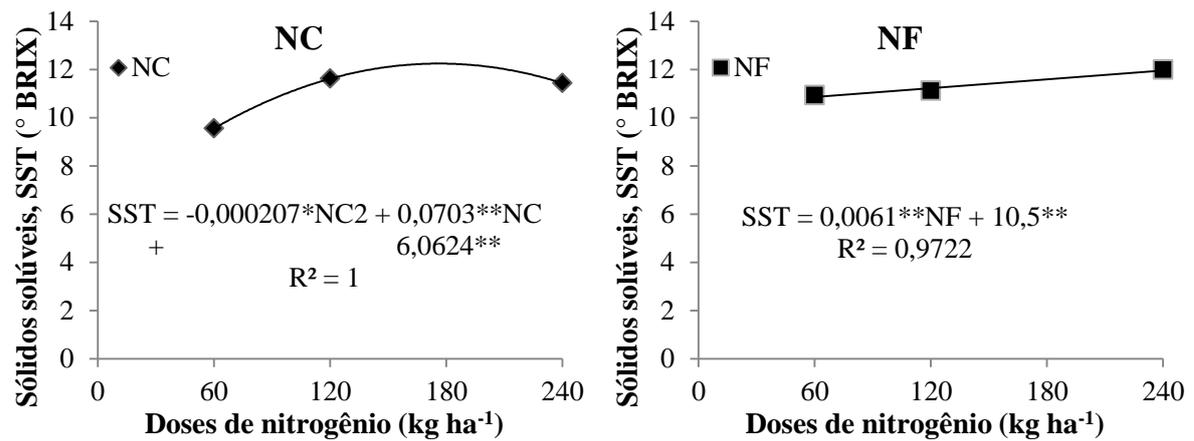


Figura 19 – Sólidos solúveis totais dos frutos de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de nitrogênio aplicadas por adubação convencional (NC) e via fertirrigação (NF), Fortaleza, CE, 2011.

Os níveis de nitrogênio responsáveis pela maximização do SST, encontrados pela derivada primeira da equação polinomial para adubação convencional, foi estimado em 175,75 kg de nitrogênio por hectare, enquanto que para a fertirrigação a resposta foi linear e os maiores teores de SST foram proporcionados pela maior dose testada (240 kg ha⁻¹). No trabalho de Silva *et al.* (2003, p. 135), com o híbrido AF 682 em Juazeiro, Bahia, foi observado que a variável SST respondeu de forma crescente às aplicações das doses de 0, 80 e 160 kg.ha⁻¹. Fernandez e Grassi Filho (2003, p. 188) não acusaram resposta do SST com as aplicações de 60 e 90 kg.ha⁻¹ de nitrogênio ao cultivarem o híbrido Bônus II em Botucatu, São Paulo. Queiroga *et al.* (2007) verificaram resposta linear crescente quanto ao teor de sólidos solúveis com aplicações via fertirrigação de 0; 90; 180; 360 e 540 kg de nitrogênio por hectare para os melões fleuron e torreón em ambiente protegido, nas condições da área experimental da UFV.

As receitas líquidas obtidas com a análise econômica para cada tratamento qualitativo constam na Figura 20.

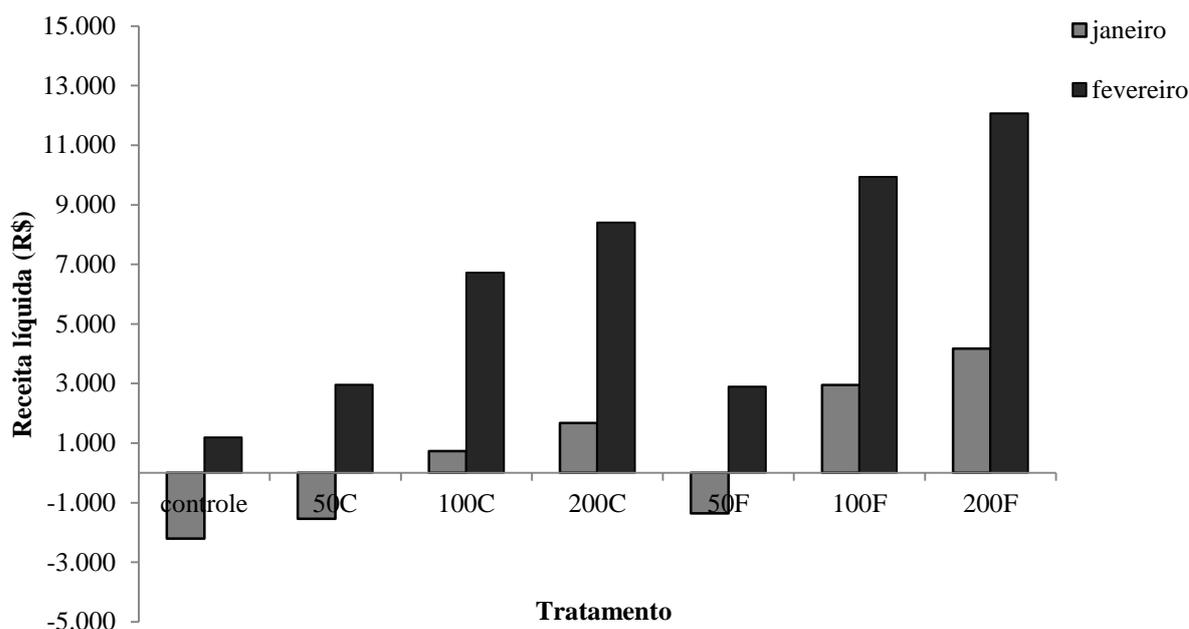


Figura 20 – Receita líquida do melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função dos tratamentos controle (0%), 50% convencional (50C), 100% convencional (100C), 200% convencional (200C), 50% fertirrigado (50F), 100% fertirrigado (100F) e 200% fertirrigado (200F) com nitrogênio, Fortaleza, Ceará, 2011.

Os tratamentos controle, 50C, 100C, 200C, 50F, 100F e 200F tiveram os custos totais estimados em 7.750,29; 8.776,78; 9.017,99; 9.300,41; 8.284,31; 8.425,52 e 8.707,94 R\$.ha⁻¹, respectivamente. Em janeiro de 2010, o preço de venda do melão para o produtor obtido junto ao mercado local, CEASA, foi de 0,342 R\$.kg⁻¹ (60% do preço de atacado de R\$ 0,570) enquanto que em fevereiro, período em que os frutos colhidos no mês anterior ainda poderiam ser comercializados, de 0,552 R\$.kg⁻¹ (60% de R\$ 0,920). O lucro líquido calculado para cada tratamento foi de -2.206,47; -1.540,88; -735,85; 1.670,95; -1.358,81; 2.952,82 e 4.168,36 R\$.ha⁻¹ em janeiro e 1.197,63; 2.963,62; 6.725,05; 8.407,75; 2.893,69; 9.939,52 e 12.064,86 R\$.ha⁻¹ no mês subsequente.

Seja em qual for o período de comercialização, o maior lucro líquido foi alcançado com o tratamento 200F, seguido do 100F, do 200C e do 100C, ao passo que as lucratividades mais reduzidas foram concedidas pelo controle, 50C e 50F. Como os melhores preços de venda ocorrem nos meses em que a cultura sofre os maiores problemas fitossanitários, cabe ao produtor analisar os riscos de produção. Nessa pesquisa, as chuvas durante o ciclo foram escassas e a únicas pragas que necessitaram de controle químico foram a mosca branca (*Bemisia tabaci*) e o pulgão (*Aphis gossypii*). Além disso, a redução de custos pela recomendação de adubação e pela não adoção de cobertura plástica, TNT, embalagem, manejo de colmeia e custo da água, aliada ao elevado preço do produto em fevereiro,

concorreram para as maiores lucratividades, o que não pode ser considerado como corriqueiro nem como uma regra para outros ciclos e localidades.

4.3 Experimento 2: doses e formas de aplicação do potássio

Na tabela 9, São apresentados os valores dos quadrados médios da análise de variância simplificada das variáveis estudadas diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) para as distintas doses e formas de aplicação de potássio.

Tabela 9 – Análise de variância para: diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) de melão amarelo híbrido *Gold Mine* função dos tratamentos controle (0%), 50% convencional (50C), 100% convencional (100C), 200% convencional (200C), 50% fertirrigado (50F), 100% fertirrigado (100F) e 200% fertirrigado (200F) com potássio, Fortaleza, Ceará, 2011

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios							
		DP (cm)	DE (cm)	M (kg)	FP (N)	EP (cm)	EC (cm)	PC (t.ha ⁻¹)	SST (°Brix)
Formas	1	0,08 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,81 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,02 ^{ns}	45,58**	3,32 ^{ns}
Doses	2	0,55 ^{ns}	1,03 ^{ns}	0,15 ^{ns}	2,73 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,01 ^{ns}	53,59**	2,65 ^{ns}
Formas*Doses	2	0,97 ^{ns}	1,11 ^{ns}	0,02 ^{ns}	2,25 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,02 ^{ns}	13,61 ^{ns}	1,75 ^{ns}
Fatorial vs Testemunha	1	9,97**	1,18 ^{ns}	0,10 ^{ns}	3,05 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,01 ^{ns}	31,05*	4,15*
Tratamentos	6	2,18**	0,93 ^{ns}	0,08 ^{ns}	2,30 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,01 ^{ns}	35,17**	2,71*
Residuo	21	0,33	0,80	0,05	5,11	0,08	0,01	46,85	0,85
Total corrigido	27	-	-	-	-	-	-	-	-
CV(%)		3,35	5,74	11,14	11,94	10,81	9,27	8,63	9,31

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} não significativo pelo teste F.

Através da análise de variância dos tratamentos, verificou-se que o diâmetro polar, produtividade comercial e o teor de sólidos solúveis totais responderam significativamente aos tratamentos, não havendo interação de fatores para nenhuma das variáveis em estudo.

Na Tabela 10 são apresentados os valores médios das variáveis analisadas diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST), nas formas de fertilização convencional e fertirrigada do potássio.

Tabela 10 - Valores médios dos diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das formas de aplicação convencional e fertirrigada para as doses de potássio testadas 90, 180 e 360 Kg ha⁻¹, Fortaleza, Ceará, 2011

FORMAS	DP (cm)	DE (cm)	M (kg)	FP (N)	EP (cm)	EC (cm)	PC (t.ha ⁻¹)	SST (°Brix)
CONVENCIONAL	17,32 a	15,72 a	2,13 a	19,24 a	2,53 a	1,16 a	25,54 b	10,43 a
FERTIRRIGADO	17,44 a	15,57 a	2,08 a	18,87 a	2,76 a	1,09 a	28,30 a	9,68 a
DMS	0,86	0,75	0,19	1,91	0,24	0,08	1,83	0,78

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Houve pouca variação dentre as formas de fertilização não sendo constatada diferença estatística para quase todas as variáveis, excetuando-se a produtividade comercial. Pelo teste de médias das formas de fertilização foram observadas diferenças estatísticas entre os valores de produtividade comercial (PC), a qual se apresentou superior quando o potássio foi fornecido via fertirrigação, superioridade essa da ordem de 10,80%, sendo produzido em média 2,76 toneladas a mais por hectare quando utilizada a fertirrigação.

Na Tabela 11 são expostos os valores médios das variáveis diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST), para cada uma das doses testadas.

Tabela 11 - Valores médios dos diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de potássio 0, 90, 180 e 360 Kg ha⁻¹, Fortaleza, Ceará, 2011

Doses N(Kg ha ⁻¹)	DP (cm)	DE (cm)	M (kg)	FP (N)	EP (cm)	EC (cm)	PC (t.ha ⁻¹)	SST (°Brix)
90	17,41	15,61	2,22	19,12	2,58	1,14	24,16	9,42
180	17,63	16,02	2,14	18,51	2,66	1,10	29,29	10,55
360	17,10	15,30	1,95	19,26	2,70	1,13	27,32	10,20
0	15,67	15,06	1,93	18,11	2,55	1,06	23,91	8,96

Os valores de todas as variáveis apresentaram pouca variação quanto as doses de potássio testadas, observando-se as maiores variações com relação ao tratamento controle, o qual apresentou as menores médias para todas as variáveis. Em média a inferioridade do tratamento controle foi da ordem de 10,9; 6,11; 9,00; 7,05; 4,00; 6,08; 12,58 e 12,30% em relação aos diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) nesta ordem.

Na Tabela 12 são apresentados os valores médios das variáveis em estudo para cada um dos tratamentos aplicados, submetidas ao teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 12 – Valores médios de diâmetro polar (DP), diâmetro equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função dos tratamentos controle (0%), 50% convencional (50C), 50% fertirrigado (50F), 100% convencional (100C), 100% fertirrigado (100F), 200% convencional (200C), e 200% fertirrigado (200F) com potássio, Fortaleza, CE, 2011

Tratamento	DP (cm)	DE (cm)	M (kg)	FP (N)	EP (cm)	EC (cm)	PC (t.ha ⁻¹)	SST (°Brix)
Controle	15,68 b	15,06 a	1,93 a	18,11 a	2,55 a	1,10 a	23,91 b	8,96 a
50C	17,60 a	16,03 a	2,31 a	19,24 a	2,41 a	1,21 a	23,16 b	10,33 a
50F	17,22 a	15,19 a	2,17 a	20,10 a	2,75 a	1,06 a	25,41 b	8,52 a
100C	17,72 a	16,15 a	2,12 a	18,99 a	2,58 a	1,15 a	28,99 a	10,58 a
100F	17,54 a	15,98 a	2,13 a	18,01 a	2,75 a	1,07 a	29,59 a	10,52 a
200C	16,65 b	14,98 a	1,99 a	19,48 a	2,62 a	1,11 a	24,49 b	10,38 a
200F	17,57 a	15,63 a	1,94 a	18,50 a	2,80 a	1,15 a	30,15 a	10,02 a

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Dunnett.

Para a variável diâmetro polar (DP), os tratamentos 50C, 100C, 50F, 100F e 200F não foram significativamente diferentes entre si, mas foram dos tratamentos 200C e controle. Em média o DP (17,53 cm) desses tratamentos foi 5,28% e 11,79% superior ao obtido com o 200C e o controle, sugerindo frutos com maiores dimensões. Os dados médios do diâmetro equatorial (DE) dos frutos apresentaram uma variação não significativa de 14,98 a 16,15 cm. Analisando a relação entre DP e DE (índice de formato do fruto, IFF), os frutos oriundos dos tratamentos 200C, 50F e 200F apresentaram formato oblongo (IFF de 1,10 a 1,13), enquanto que os demais, formato esféricos (IFF de 1,04 a 1,09), segundo a classificação proposta por

Lopes (1982), que os organiza em esféricos ($IFF \leq 1,0$), oblongos ($1,1 \leq IFF < 1,7$) e cilíndricos ($IFF > 1,7$). Granjeiro *et al.* (1999, p. 112) informam que esse índice é importante nos aspectos relacionados à embalagem, transporte e comercialização. Purquerio e Cecílio Filho (2005 *apud* QUEIROGA *et al.*, 2008, p. 916) acreditam que os frutos com índice de formato próximo da unidade são os preferidos, pois valores muito acima ou muito abaixo deste prejudicam a sua acomodação nas embalagens.

Os valores médios de massa dos frutos, oscilando entre 1,93 a 2,31 kg, estão de acordo com o padrão do híbrido *Gold Mine* cultivado na região Nordeste. Nunes *et al.* (2004, p. 92) verificaram, nas condições de Mossoró, Rio Grande do Norte, que peso médio dos frutos alcançou 2,09 kg quando conduzidos no espaçamento de 2,00 m x 0,50 m. Os resultados indicam uma maior preferência de comercialização para o mercado interno, já que no externo a procura é por frutos menores, de 1,10 a 1,80 kg (GURGEL, 2000), apesar de Nunes *et al.* (2004, p. 91) escreverem que frutos de 1,20 a 2,50 kg também têm sido exportados.

Na Tabela 12, nota-se que a FP (variando de 18,01 a 20,10 N) foi um pouco inferior às relatadas por Crisóstomo *et al.* (2002, p. 8) (21,51 N) e por Miguel *et al.* (2008, p. 760) (22,0 a 24,3 N) para o híbrido *Gold Mine*. Tais valores podem ter sido uma consequência do armazenamento (12 dias) anterior aos testes efetuados para FP com a utilização do penetrômetro e/ou das diferenças genotípicas comuns em cultivares e/ou híbridos.

A espessura da polpa (EP) variou de 2,41 a 2,80 cm, estando dentro do padrão normalmente encontrado para esse híbrido, que é de 2,85 cm para as condições de Mossoró, Rio Grande do Norte (NUNES *et al.*, 2004, p. 746). A EP é um atributo que favorece a comercialização pelo aumento da parte comestível e, segundo Frizzone, Cardoso e Rezende (2005, p. 716), ainda pode identificar frutos mais resistentes ao transporte e com maior tempo de prateleira. Os valores médios da espessura da casca (EC) variaram de 1,06 a 1,21 cm, superando o 0,55 cm verificado por Siqueira *et al.* (2009, p. 1044) com o híbrido *Gold Mine* em Lavras, Minas Gerais. Fisiologicamente, o aumento da EC acresce a vida útil do fruto pela redução da perda de água e obstáculo à entrada de pragas e doenças, porém, comercialmente, pode significar perda da parte comestível para o consumidor (SANDRI *et al.*, 2007, p. 164).

Conforme a Tabela 12, não houve diferença estatística entre os tratamentos 100C, 100F e 200F, os quais proporcionaram as maiores produtividades comerciais em comparação aos demais tratamentos que, por sua vez, também foram equivalentes. Na comparação entre as formas de aplicação, apesar do tratamento 100C ter sido 14,08% superior ao 50F, pode-se deduzir que os tratamentos com fertirrigação foram os mais promissores, especialmente

porque o 200F e 100F proporcionaram uma maior produtividade em relação ao 50C e 200C. Nesta ordem, o tratamento 200F proporcionou incrementos produtivos de 30,18 e 23,11%, enquanto o 100F, de 27,76 e 20,82%. Como o tratamento 200F é análogo aos 100C e 100F, é provável que essa dosagem tenha provocado uma absorção desnecessária do nutriente pela cultura sem um ganho expressivo de produtividade (consumo de luxo). Em comparação ao tratamento 200F, o 200C obteve pouco sucesso, possivelmente, pela maior concentração do nutriente junto às raízes (efeito salino) devido ao reduzido parcelamento das aplicações. Os tratamentos 50C e 50F também não diferiram entre si, parecendo que esse nível de potássio não foi suficiente ao ponto de elevar a produtividade ao mesmo patamar dos 100C, 100F e 200F.

A PC obtida com os tratamentos, a exceção do controle, 50C e 200C, encontra-se superior àquela relatada por Crisóstomo *et al.* (2002, p. 8) para o híbrido *Gold Mine* cultivado na região Nordeste (24,88 t.ha⁻¹) e, no caso dos tratamentos 100C, 100F e 200F, próxima à verificada por Miguel *et al.* (2008, p. 759) sob as condições de Pacajus, Ceará (30,30 t.ha⁻¹). A superioridade da maioria dos tratamentos com fertirrigação pode ter sido em função do maior parcelamento do nutriente durante o ciclo da cultura (seguindo a marcha de absorção). A aplicação regular do fertilizante mantém constante a disponibilidade e acessibilidade do nutriente ao longo do ciclo, minimizando suas perdas (TEIXEIRA; NATALE; MARTINS, 2007, p. 154).

Vale ressaltar que, onde houve adubação de cobertura, mesmo os fertilizantes sendo incorporados levemente ao solo, ocorreram danos temporários à parte aérea e às raízes, visualizados, respectivamente, por lesões em algumas ramas (no ato da incorporação) e pela murcha parcial de determinadas plantas. Vale ressaltar que a adubação convencional se torna muito onerosa em áreas de grandes dimensões, podendo ser considerada impraticável em cultivos com *mulching*/TNT. Ademais, as normas da Produção Integrada de Frutas (PIF) pregam o uso da adubação via fertirrigação por gotejamento para a cultura do melão (MIRANDA *et al.*, 2008, p. 153).

O teor de sólidos solúveis totais não foi influenciado pelos tratamentos, entretanto, em termos de classificação, exceto para os tratamentos controle e 50F, encontram-se dentro dos padrões genéticos da cultura e, comercialmente, acima do valor mínimo (9° Brix) instituído pelas normas internacionais referentes aos padrões do melão (SILVA; ALVES; SANTOS, 2008, p. 274).

Pela análise de variância da regressão apresentada na Tabela 13 verifica-se que o diâmetro polar (DP), massa (M) e produtividade comercial (PC), apresentaram resposta

significativa aos modelos testados quando a adubação potássica foi realizada de forma convencional, sendo DP e M sensíveis ao nível de 5% pelo teste F ao modelo linear, enquanto que a PC respondeu significativamente ao modelo polinomial quadrático. Quando a fertilização foi realizada via fertirrigação verificou-se haver resposta significativa para produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) com a PC apresentando significância ao nível de 1% para o modelo linear e SST significativo ao nível de 5% para o modelo polinomial quadrático.

Tabela 13 - Análise de variância da regressão para os valores de diâmetros polar (DP) e equatorial (DE), massa (M), firmeza da polpa (FP) espessura da polpa (EP), espessuras da casca (EC), produtividade comercial (PC) e sólidos solúveis totais (SST) de melão amarelo, híbrido *Gold Mine* em função das doses de potássio, 90, 180 e 360 Kg ha⁻¹ nas formas de adubação convencional e fertirrigada, Fortaleza, Ceará, 2011

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios							
		DP (cm)	DE (cm)	M (kg)	FP (N)	EP (cm)	EC (cm)	PC (t.ha ⁻¹)	SST (°Brix)
Formas	1	0,08865 ^{ns}	0,13803 ^{ns}	0,01709 ^{ns}	0,81144 ^{ns}	0,31453 ^{ns}	0,02690 ^{ns}	45,58493**	3,32643 ^{ns}
Doses	2	0,55227 ^{ns}	1,03419 ^{ns}	0,15910 ^{ns}	2,73486 ^{ns}	0,03308 ^{ns}	0,00227 ^{ns}	53,59413**	2,64955 ^{ns}
Potássio Convencional	[2]								
Regressão Linear(RL)	1	2,263395*	2,742371 ^{ns}	0,240015*	0,205800 ^{ns}	0,069621 ^{ns}	0,018860 ^{ns}	0,064429 ^{ns}	0,00000007 ^{ns}
Regressão Quadrática(RQ)	1	0,501607 ^{ns}	0,568029 ^{ns}	0,012302 ^{ns}	0,274400 ^{ns}	0,026579 ^{ns}	0,002857 ^{ns}	74,543780**	0,140000 ^{ns}
Potássio Fertirrigado	[2]								
Regressão Linear(RL)	1	0,190688 ^{ns}	0,207905 ^{ns}	0,092872 ^{ns}	3,304010 ^{ns}	0,005260 ^{ns}	0,012815 ^{ns}	40,043336**	2,880952 ^{ns}
Regressão Quadrática(RQ)	1	0,109829 ^{ns}	0,787945 ^{ns}	0,161450 ^{ns}	6,204457 ^{ns}	0,000457 ^{ns}	0,001502 ^{ns}	19,037314 ^{ns}	5,785714*
Fatorial vs Testemunha	1	9,97098**	1,18506 ^{ns}	0,10320 ^{ns}	3,05461 ^{ns}	0,03421 ^{ns}	0,01435 ^{ns}	31,05138*	4,15958*
Tratamentos	6	2,18542**	0,93745 ^{ns}	0,08232 ^{ns}	2,30730 ^{ns}	0,07506 ^{ns}	0,01385 ^{ns}	35,17543**	2,71570*

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

^{ns} não significativo pelo teste F.

O DP para a adubação convencional foi representado pelo modelo linear (Figura 21), cujo coeficiente de determinação (R^2) foi 0,82, com todos os coeficientes da equação significativos a 1% pelo teste *t*.

Os valores de DP se mostraram decrescentes com o incremento das doses de potássio, valendo mencionar que nem sempre é interessante a obtenção de comprimentos máximos que podem aumentar a relação de formato dos frutos, dificultando a sua acomodação nas embalagens. No trabalho de Fernandes e Grassi Filho (2003, p. 186), com melão rendilhado em Botucatu, São Paulo, não foram constatados efeitos das doses de potássio sobre o comprimento dos frutos, no entanto, as doses utilizadas pelos autores (40, 70, 100 e 130 kg.ha⁻¹) foram bem inferiores às utilizadas nesse experimento.

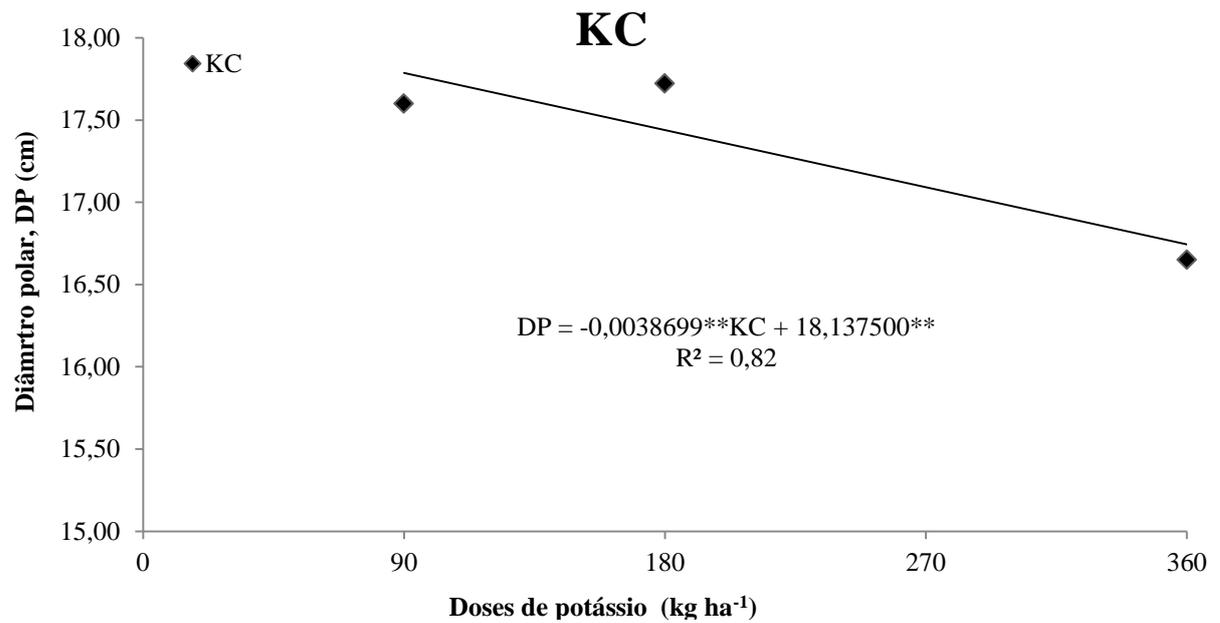


Figura 21 – Diâmetro polar dos frutos de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de potássio aplicadas por adubação convencional (KC), Fortaleza, CE, 2011.

A resposta da M dos frutos submetidos à fertirrigação foi linear, com o coeficiente angular significativo ao nível de 5% e coeficiente linear a nível de 1% pelo teste *t* e o R^2 equivalente a 0,95 (Figura 22).

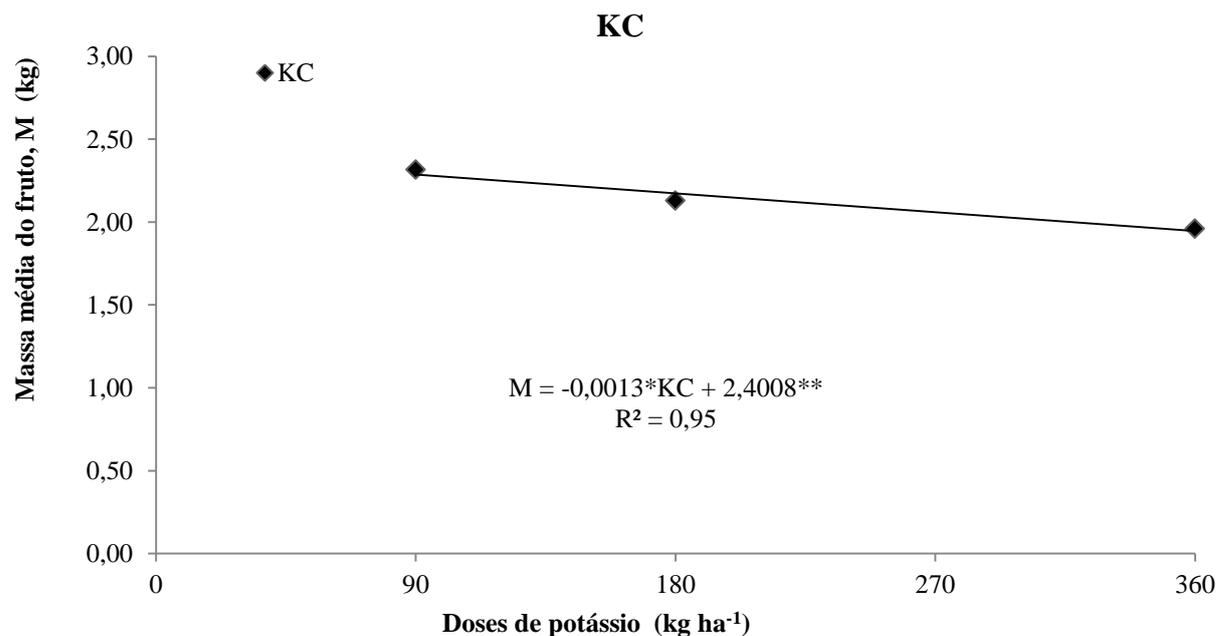


Figura 22 - Massa média dos frutos de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de potássio aplicadas via adubação convencional (KC), Fortaleza, Ceará, 2011.

O maior valor de massa (2,31kg) foi proporcionado pela menor dose (90 kg ha⁻¹), observando-se decréscimo nos valores de massa dos frutos conforme o aumento nas doses de potássio. Esse nível de potássio proporcionou em relação aos demais tratamentos, incrementos de 8,90% (100C) e 16,00% (200C). Frizzzone, Cardoso e Resende (2005, p. 713) observaram um comportamento polinomial quadrático dessa variável no meloeiro rendilhado, ao testarem quatro doses de potássio (50, 150, 300 e 600 kg.ha⁻¹) em Piracicaba, São Paulo, enquanto Viana *et al.* (2007, p. 462) não detectaram diferenças estatísticas com doses variando de 40 a 200% da dose recomendada (90 kg ha⁻¹), em Limoeiro do Norte, Ceará.

Na Figura 23 é possível visualizar que a PC apresentou resposta quadrática à adubação convencional (KC) e linear para a fertirrigação (KF). Pela referida figura, nota-se que os valores de R² foram de 0,99 e 0,66, respectivamente, e que os termos das equações foram significativos pelo teste *t* a 1%.

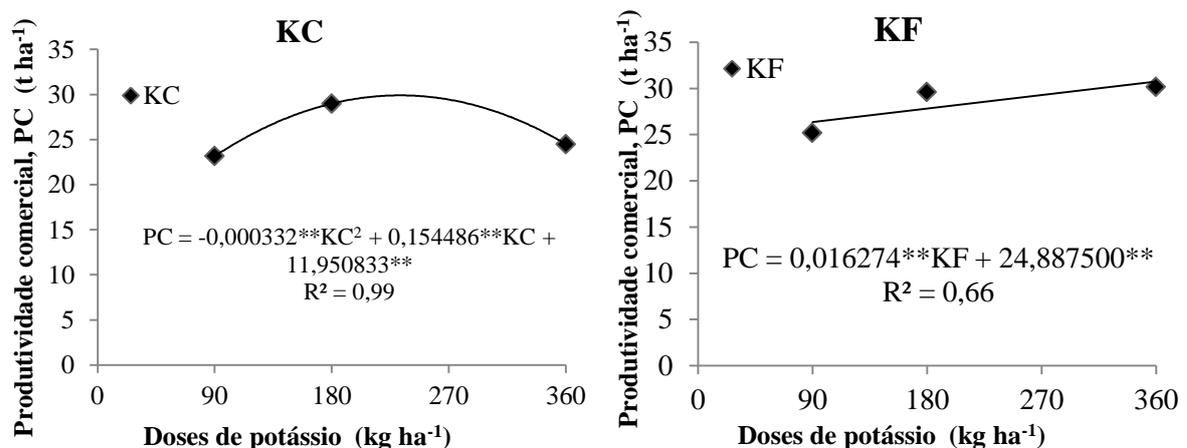


Figura 23 - Produtividade comercial do meloeiro amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de potássio aplicadas por adubação convencional (KC) e via fertirrigação (KF), Fortaleza, Ceará, 2011.

Na adubação convencional, estimou-se a dose correspondente a 232,65 kg de potássio por hectare que proporcionaria a maior PC (27,31 t ha⁻¹) ao ponto que na fertirrigação, tal quantia foi equivalente a 200% da recomendação de adubação (30,964 t ha⁻¹). Dando suporte a estes resultados, Silva Júnior (2008, p. 72) e Soares (2001, p. 42) notaram respostas lineares da produtividade do melão cantaloupe quando fertirrigado com doses crescentes de potássio nas respectivas condições de Mossoró, Rio Grande do Norte e

Piracicaba, São Paulo. Frizzone, Cardoso e Resende (2005, p. 716), estudando o meloeiro rendilhado cultivado em Piracicaba, São Paulo, ressaltaram o comportamento quadrático dessa variável com o aumento das doses de potássio. Já Coelho *et al.* (2001, p. 23) não constataram efeitos significativos de doses crescentes do nutriente no meloeiro plantado sob as condições do Piauí.

A diferença de resposta da cultura em relação às duas formas de aplicação pode ter sido decorrente do distinto parcelamento dos fertilizantes. É plausível que o menor parcelamento na adubação convencional (com ênfase na maior dose) possa inicialmente, ter aumentado a concentração salina junto as raízes e, posteriormente, com as irrigações, reduzindo-a pela lixiviação e/ou volatilização dos nutrientes, restringindo o rendimento. No trabalho de Faria *et al.* (2009, p. 145), percebe-se que aplicações pouco frequentes de potássio aumentam a salinidade do meio prejudicando o desenvolvimento das plantas. Além disso, durante as adubações de cobertura, a uniformidade de aplicação, não sendo elevada em virtude de o processo ser manual, pode ter influenciado a resposta aos tratamentos. Na fertirrigação, como a maior dose foi parcelada mais vezes, tal efeito não foi visto. Embora o comportamento tenha sido linear, visualizando a dispersão dos dados na Figura 23, percebe-se que o aumento comparativo da PC entre os tratamentos 100F e 200F (1,89%) é bem menor do que entre os 50F e 100F (16,09%), insinuando a ocorrência do consumo de luxo. Inclusive, não foi verificada diferença significativa entre 100F e 200F pelo teste de Dunnett a 5%.

Quanto aos SST, nos tratamentos em que foram aplicadas as doses de potássio via fertirrigação, a resposta foi polinomial quadrática e com os coeficientes da equação significativos pelo teste *t* e o R^2 de 0,99 (Figura 24).

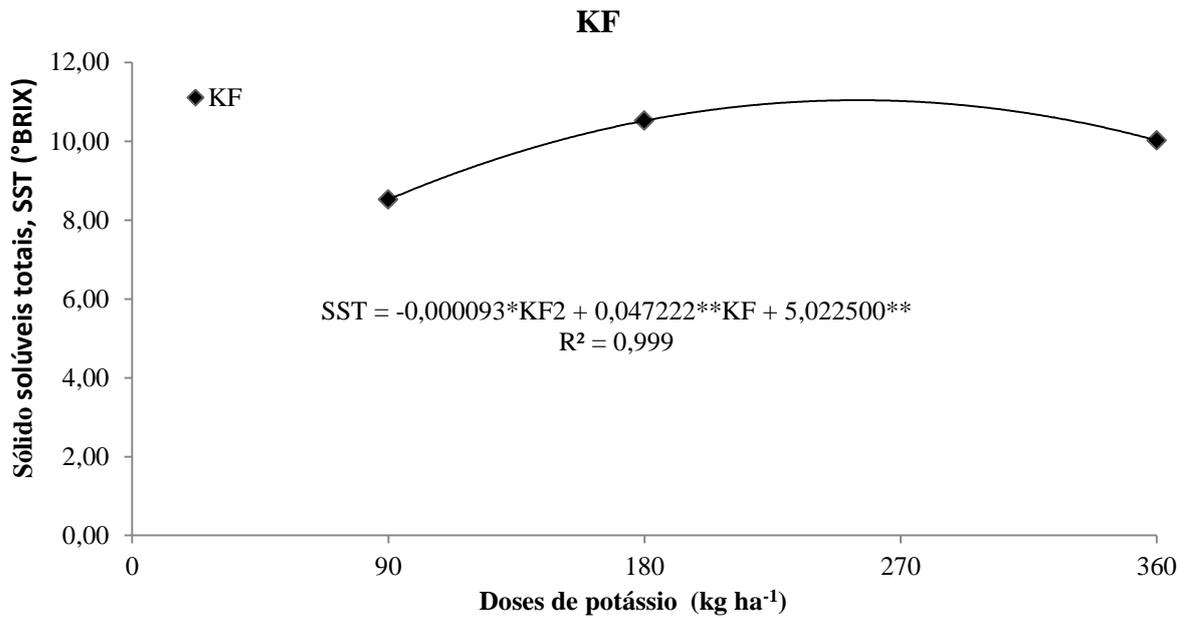


Figura 24 - Sólidos solúveis totais dos frutos de melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função das doses de potássio aplicadas via fertirrigação (KF), Fortaleza, Ceará, 2011.

Pela regressão estima-se o máximo valor de sólidos solúveis totais SST (11°BRIX) com uma dose de 253,88 kg de potássio por hectare. Apesar de os resultados concordarem com os de Nerson *et al.* (1997) para efeito significativo do nutriente, em diversos trabalhos como os de Coelho *et al.* (2001, p. 23), Fernandes e Grassi Filho (2003, p. 186), Frizzone, Cardoso e Resende (2005, p. 713), Viana *et al.* (2007, p. 462), as diferentes quantidades de potássio não influenciaram o teor de açúcar dos frutos de meloeiro.

Os lucros líquidos para cada tratamento qualitativo podem ser visualizados na Figura 25. Os custos totais para os tratamentos controle, 50C, 100C, 200C, 50F, 100F e 200F foram, respectivamente, de 7.614,24; 8.106,88; 8.599,52; 9.584,79; 7.932,88; 8.425,52 e 9.410,79 R\$.ha⁻¹. O preço de venda do melão para o produtor foi de 0,34 R\$.kg⁻¹ (60% do preço de atacado de R\$ 0,57) obtido junto ao mercado local, CEASA, em janeiro de 2010. Em fevereiro do mesmo ano, período em que os frutos ainda poderiam ser comercializados, dada a sua boa resistência pós-colheita e ainda apresentarem os aspectos característicos do cultivar, essa cifra passou a 0,552 R\$.kg⁻¹ (60% de R\$ 0,920). Com esses dados, as receitas líquidas estimadas foram equivalentes a 562,98; -186,16; 1.315,06; -1.209,21; 757,34; 1.694,26 e 900,51 R\$.ha⁻¹ em janeiro e 5.584,08, 4.677,44, 7.402,96, 3.933,69, 6.093,44, 7.908,16 e 7.232,01 R\$.ha⁻¹ no mês seguinte.

Independente do preço de mercado, a receita líquida foi maximizada com o tratamento 100F, seguida do 100C, enquanto que as menores lucratividades foram conseguidas com os tratamentos 200C e 50C. Portanto, para ambas as formas de fertilização, a quantidade padrão recomendada do nutriente foi a mais economicamente viável.

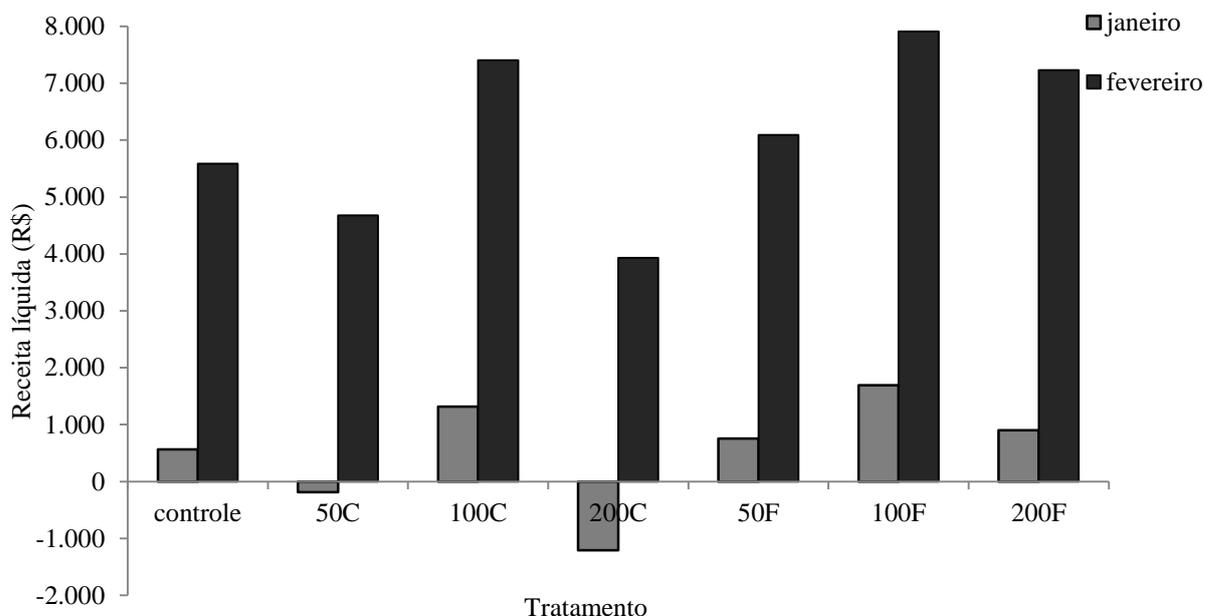


Figura 25 – Receita líquida do melão amarelo híbrido *Gold Mine* em função dos tratamentos controle (0%), 50% convencional (50C), 100% convencional (100C), 200% convencional (200C), 50% fertirrigado (50F), 100% fertirrigado (100F) e 200% fertirrigado (200F) com potássio, Fortaleza, Ceará, 2011.

Como os melhores preços de venda ocorrem nos meses menos adequados ao desenvolvimento da cultura, em virtude de problemas de ordem fitossanitária, cabe ao produtor analisar os riscos de produção. No experimento, as precipitações pluviométricas durante o ciclo ocorreram esporadicamente e as principais pragas que precisaram de controle químico foram a mosca branca (*Bemisia tabaci*) e o pulgão (*Aphis gossypii*). Além disso, a redução de custos pela recomendação de adubação e pelo descarte de cobertura plástica, TNT, embalagem, manejo de colmeia e custo da água, aliada ao elevado valor do fruto em fevereiro, contribuíram para as maiores lucratividades, o que não pode ser considerada como uma produção típica nem como uma regra para outros ciclos e localidades.

5 CONCLUSÕES

5.1 Experimento 1: doses e formas de aplicação do nitrogênio

As diferentes formas de aplicação do nitrogênio afetaram significativamente as espessuras da casca, a produtividade comercial e o teor de sólidos solúveis dos frutos de meloeiro amarelo cultivado sob as condições edafoclimáticas do litoral cearense;

A fertirrigação foi mais promissora que a adubação convencional devido aos melhores resultados proporcionados, com destaque para o dobro da dose recomendada via fertirrigação;

Excetuando-se a firmeza da polpa, maximizada com a menor dose, a produtividade comercial que foi maximizada com doses de 210 e 198,23 kg de nitrogênio por hectare para adubação convencional e fertirrigada, respectivamente, e o teor de sólidos solúveis na adubação convencional maximizado com dose de 175,75 kg ha⁻¹, todas as demais variáveis foram maximizadas com a maior dose (240 kg ha⁻¹), na adubação convencional e via fertirrigação;

A maior receita líquida para os meses de janeiro (R\$ 4.168,36) e fevereiro (R\$ 12.064,86) foi proporcionada pelo dobro da dose recomendada do nitrogênio aplicado via fertirrigação.

5.2 Experimento 2: doses e formas de aplicação do potássio

As diferentes formas de aplicação do potássio afetaram significativamente a produtividade comercial dos frutos de meloeiro amarelo cultivado sob as condições edafoclimáticas do litoral cearense;

Os tratamentos aplicados afetaram significativamente o diâmetro polar e a produtividade comercial com resultados mais expressivos proporcionados pela dose recomendada aplicada convencionalmente (100C) e via fertirrigação (100F) e com o dobro desta via fertirrigação (200F);

A fertirrigação foi mais promissora que a adubação convencional proporcionando maiores médias de produtividade comercial.

As distintas doses de potássio afetaram estatisticamente o diâmetro polar, a massa e a produtividade comercial na adubação convencional e a produtividade comercial o teor de sólidos solúveis totais na fertirrigação;

A maior receita líquida para os meses de janeiro (R\$ 1.694,26) e fevereiro (R\$ 7.908,16) foi proporcionada pela dose recomendada do potássio aplicado via fertirrigação (100F).

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Evapotranspiración del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos**. Roma: Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación, 2006. 300 p. (Estudio FAO: Riego y Drenaje, 56).

ALMEIDA, D. **Manual de culturas hortícolas: a cultura do melão**. Lisboa: Editorial Presença, 2006. 325 p.

AQUINO, A. B.; AQUINO, B. F.; HERNANDEZ, F. F. F.; HOLANDA, F. J. M.; FREIRE, J. M.; CRISÓSTOMO, L. A.; COSTA, R. I. da.; UCHOA, S. C. P.; FERNANDES, V. L. B. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará**. Fortaleza, CE: UFC, 1993. 248 p.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1999. 153 p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).

BOMFIM, G. V. do. Efeitos de lâminas e frequências de irrigação e de tipos e volumes de substrato na aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental. 2006, 167 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2006.

BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J. A.; NASSER, L. C. B.; ARAÚJO, E. L.; MOREIRA, M. A. B.; MESQUITA, A. L. M. Situação atual da produção integrada de melão nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, II., 2009, Petrolina-PE. **Anais...** Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, 2009. 1 CD-ROM.

BRASIL. **Cultivo de melão: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização**. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural/SENAR: Brasília, 2007. 104 p (Coleção SENAR, 131).

CARIJÓ, O. A.; SILVA, W. L. C.; MAROUELLI, W. A.; SILVA, H. R. Tendências e desafios da fertirrigação no Brasil. In: FOLEGATTI, M. V. (coord.). **Fertirrigação: citros, flores, hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999. p. 155-169.

CARIJÓ, O. A.; SOUZA, R. B. de.; MAUROUELLI, W. A.; ANDRADE, R. J. de. **Fertirrigação de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2004. 13 p. (Circular Técnica, 32).

COELHO, E. L.; FONTES, P. C. R.; FINGER, F. L.; CARDOSO, A. A. Qualidade de frutos de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 2, p.173-178, 2003.

COELHO, E. F.; SOUZA, V. F.; PINTO, J. M. Manejo da fertirrigação em fruteiras. **Bahia Agrícola**, Bahia, v. 6, n. 1, p. 67-70, nov. 2003.

COELHO, E. F.; SOUSA, V. F. de.; SOUZA, V. A. B. de.; MELO, F. de B. Efeito de níveis de N e K aplicados por gotejamento na cultura do meloeiro (*Cucumis melo* L.) em solo arenoso. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 25, n.1, p. 23-30, jan./fev. 2001.

COSTA, C. P.; PINTO, C. A. B. P. **Melhoramento de hortaliças**. Piracicaba-SP: ESALQ, 1977. 319 p.

COSTA, E. F.; BRITO, R. A. L. Métodos de aplicação de produtos químicos e biológicos na irrigação pressurizada. In: COSTA, E. F.; VIEIRA, R. F.; VIANA, P. A. **Quimigação: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. p. 85-109.

COSTA, N. V. **A cultura do melão**. 2 ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 191 p. (Coleção Plantar, 60).

CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, A. A. dos.; RAIJ, B. V.; FARIA, C. M. B. de.; SILVA, D. J. da.; FERNANDES, F. A. M.; SANTOS, F. J. S.; CRISÓSTOMO, J. R.; FREITAS, J. de A. D. de.; HOLANDA, J. S. de.; CARDOSO, J. W.; COSTA, N. D. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 21 p. (Circular Técnica,14).

DEULOFEU, C. Situación y perspectivas del melón en el Mundo. In: VALLESPÍR, A. N. (Coord.). **Melones**. Madrid: Publicaciones de Horticultura, 1997. p. 121-127. (Compendios de Horticultura, 10).

DIAS, N. S.; DUARTE, S. N.; MEDEIROS, J. F. de; TELES FILHO, J. F. **Salinidade e manejo da fertirrigação em ambiente protegido II: efeitos sobre o rendimento do meloeiro**. Irriga, v.11, n.3, p.376-383, 2006.

DIMENSTEIN, L. **Nutrição e fertirrigação em fruteiras**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2003. 128 p.

DUENHAS, L. H.; VILLAS BÔAS, R. L.; SOUZA, C. M. P.; OLIVEIRA, M. V. A. M.; DALRI, A. B. Produção, qualidade dos frutos e estado nutricional da laranja valência sob

fertirrigação e adubação convencional. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, n. 1, p. 154-160, jan./abr. 2005.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.

FAO. **FAOSTAT**: Agricultural Statistics Database. Disponível em: < <http://faostat.fao.org/faostat> >. Acesso em: 21 mar. 2011.

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

FARIA, F. H. de S.; LIMA, L. A.; RIBEIRO, M. S.; REZENDE, F. L.; CARVALHO, J. G. Efeito de parcelamento da fertirrigação com N e K e salinidade do solo no crescimento inicial de cultivares de cafeeiro. **Irriga**, Botucatu, v. 14, n. 2, p. 145-157, abr./jun. 2009.

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

FOGAÇA, M. A. de F.; ANDRIOLO, J. L.; GODOI, R. dos S.; GIEH, R. F. H.; MADALUZ, J. C. C.; BARROS, G. T. Concentração de nitrogênio da solução nutritiva, na produtividade e na qualidade de frutos de melão cultivado em substrato. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 72-78, jan./fev. 2007.

FOLEGATTI, M. V.; VÁSQUEZ, M. A. N.; DIAS, N da S.; SOUSA, V. F. de. Qualidade física do melão fertirrigado com diferentes dosagens de potássio e lâminas de irrigação, em gotejamento superficial e subsuperficial. **Irriga**, Botucatu, v. 9, n. 1, p. 52-61, jan./abr. 2004.

FREITAS, J. de A. D. de.; LIMA, J. R.; NASSU, R. T.; FILGUEIRAS, H. A. C.; BASTOS, M. do S. R.; SILVA, E. de O.; ALVES, R. E.; MORETTI, C. L.; PINHEIRO NETO, L. G. **Manual de boas práticas agrícolas para a cultura do melão (BPA Melão)**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 69 p.

FRIZZONE, J. A.; CARDOSO, S. da S.; REZENDE, R. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro cultivado em ambiente protegido com aplicação de dióxido de carbono e de potássio via água de irrigação. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 4, p. 707-717, out./dez. 2005.

FURLANI, P. R.; BATAGLIA, O. C.; PIRES, R. C. M.; MEDINA, C. L. **Fertirrigação**. 2007. (1 CDROM).

GOMES, P. **Fruticultura brasileira**. São Paulo: Nobel, 1998. 446 p.

GONÇALVES, F. C.; MENEZES, J. B.; ALVES, R. E. Vida útil pós-colheita de melão "Piel de Sapo" armazenado em condição ambiente. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 49-52, 1996.

GRANJEIRO L. C.; PEDROSA, J. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z. Qualidade de híbridos de melão amarelo em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 110-114, 1999.

GURGEL, F. L. **Adaptabilidade e avaliação qualitativa de híbridos de melão amarelo**. 2000. 33 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró. 2000.

HOLANDA, J. S. de.; SILVA, R. R. da.; FREITAS, de A. D. de. Fertilidade do solo, nutrição e adubação do meloeiro. In: SOBRINHO, R. B.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. de A. D. de.; TERAPO, D. (Org.). **Produção integrada de melão**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p. 127-138.

IBGE. Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia. **Estados**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ce&tema=lavouratemporaria2009>>. Acesso em: 12 fev. 2011.

LÓPEZ, C. C. Fertirrigação: Aplicação na horticultura. In: FOLEGATTI, M. V.; CASSARINI, E.; BLANCO, F. F.; BRASIL, R. P. C. do.; RESENDE, R. S. (coord.). **Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 269-288.

MEDEIROS, J. F. de. Fertirrigação: Conceitos e aplicação. In: SOBRINHO, R. B.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. de A. D. de.; TERAPO, D. (Org.). **Produção integrada de melão**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p. 139-151.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G. G. de.; ALMEIDA, J. H. S. de.; VIANA, F. M. P. Características do melão para exportação. In: ALVES R. E. (Ed.). **Melão pós-colheita**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2000. p. 13-22. (Frutas do Brasil, 10).

MIGUEL, A. A.; PINHO, J. L. N. de.; CRISÓSTOMO, J. R.; MELO, R. F. de. Comportamento produtivo e características pós-colheita de híbridos comerciais de melão

amarelo, cultivados nas condições do litoral do Ceará, **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 756-761, maio/jun., 2008.

MIRANDA, F. R. de.; BLEICHER, E. **Evapotranspiração e coeficientes de cultivo e de irrigação para a cultura do melão (*Cucumis melo* L.) na região litorânea do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 17 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 2).

MIRANDA, F. R. de.; GONDIM, R. S.; FREITAS, J. de A. D. de.; PINHEIRO NETO, L. G. Irrigação do Meloeiro. In: SOBRINHO, R. B.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. de A. D. de.; TERAPO, D. (Org.). **Produção integrada de melão**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p. 153-166.

MONTEIRO, R. O. C.; COLARES, D. S.; COSTA, R. N. T.; LEÃO, M. C. S.; AGUIAR, J. V. Função de resposta do meloeiro a diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 4, p. 455-459, out./dez. 2006.

MOREIRA, S. R.; MELO, A. M. T. de.; PURQUERIO, L. F. V.; TRANI, P. E.; NARITA, N. **Melão (*Cucumis melo* L.)**. 2009. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/melao/index.htm>. Acesso em: 21 mar. 2011.

NERSON, H. et al. Monopotassium phosphate as a phosphorus and potassium source for greenhouse-winter-grown cucumber and muskmelon. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 20, n. 2/3, p. 335-344, 1997.

NORONHA, M de A. **Cancro-de-miretecio do Meloeiro**: variabilidade do patógeno e avaliação de resistência em genótipos. 2006. 87 p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2006.

NUNES, G. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J. J.; ANDRADE, F. V.; BEZERRA NETO, F.; MENEZES, J. B.; PEREIRA, E. W. L. Desempenho de híbridos de melão do grupo inodorus em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 90-93, jan./mar. 2004.

OLIVEIRA, S. K. L de. **Viabilidade e armazenamento de grãos de pólen de cultivares de meloeiro (*Cucumis melo* L.)**. 2009. 66 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Rio Grande do Norte, 2009.

PAIVA, W. O. de; MARQUES, G. V.; MESQUITA, B. R. de; DANTAS, R. de S.; FREITAS, F. W. A. de. Qualidade e conservação de frutos de melão amarelo em dois pontos de colheita. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 39, n. 01, p. 70-76, Jan.- Mar, 2008.

- PAPADOPOULOS, I. Fertirrigation: Present Situation and Future Prospects. In: FOLEGATTI, M. V. (coord.). **Fertirrigação**: citrus, flores, hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 1999. p. 85-154.
- PAPADOPOULOS, I. Processo de transição da fertilização convencional para fertirrigação. In: FOLEGATTI, M. V.; CASSARINI, E.; BLANCO, F. F.; BRASIL, R. P. C. do.; RESENDE, R. S. (coord.). **Fertirrigação**: flores, frutas e hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 09-69.
- PARRA, I. R. V. Fertilizantes solúveis e fertirrigação em algumas fruteiras do Chile. In: FOLEGATTI, M. V.; CASSARINI, E.; BLANCO, F. F.; BRASIL, R. P. C. do.; RESENDE, R. S. (coord.). **Fertirrigação**: flores, frutas e hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 163-200.
- PRADO, R de M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: UNESP, 2008. 407 p.
- QUEIROGA R. C. F.; PUIATTI M.; FONTES P. C. R.; CECON P. R.; FINGER F. L. Influência de doses de nitrogênio na produtividade e qualidade do melão *Cantalupensis* sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.4, p. 550-556 out/dez. 2007.
- QUEIROGA. R. C. F. de; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R. Produtividade e qualidade do melão cantaloupe, cultivado em ambiente protegido, variando o número e posição dos frutos na planta. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 4, p. 911-920, 2008.
- RESENDE, G. M. de.; COSTA, N. D. Produção e qualidade do melão em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 690-694, out./dez. 2003.
- SANDRI, D.; RINALDI, M.; SOUZA, M. R. de.; OLIVEIRA, H. F. E. de.; TELES, L. M. Desenvolvimento e qualidade do melão cultivado no sistema hidropônico sob diferentes substratos e formato do leito de cultivo. **Irriga**, Botucatu, v. 12, n. 2, p. 156-167, abr./jun. 2007.
- SCHOLL, L. V.; NIEUWENHUIS, R. **Manejo da fertilidade do solo**. [S.l.]: Agromisa Foundation, 2003. 93 p.
- SERVICIO INTEGRAL DE ASESORAMIENTO AL REGANTE (SIAR). Universidad Castilla la Mancha. **Fertirrigación**: ventajas y inconvenientes. Castilla la Mancha: Toledo, 2005. Disponível em: <<http://crea.uclm.es/siar/publicaciones/publicaciones.php>>. Acesso em: 22 nov. 2010.

SILVA, E. de O.; ALVES, R. E.; SANTOS, E. C. dos. Colheita e pós-colheita na produção integrada de melão. . In: SOBRINHO, R. B.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. de A. D. de.; TERAPO, D. (Org.). **Produção integrada de melão**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. p. 273-284.

SILVA JÚNIOR, M. J. da. **Manejo da fertirrigação na cultura do meloeiro mediante o controle de íons na solução do solo**. 2008. 114 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba, 2008.

SILVA JÚNIOR, M. J. da; DURTE, S. N.; OLIVEIRA, F. de A. de O.; MEDEIROS, J. F.; DUTRA, I. **Resposta do meloeiro à fertigação controlada através de íons da solução do solo: Parâmetros produtivos**. Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental, Campina Grande v. 14, n.7, p.723-729, 2010.

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

SILVA, J. R. da.; MEDEIROS FILHO, S.; HOLANDA, J. S. de.; MELO, F. I. O. Produção de cultivares de melão em funções de adubações corretivas de potássio e magnésio. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 34, n. 2, p. 255-231, 2003.

SILVA, M. A. da.; 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, PB, v. 24, n. 2, p. 131-138, 2003.

SIQUEIRA, W. da C.; FARIA, L. do A. LIMA, E. M. de C.; REZENDE, F. C.; GOMES, L. A. A.; CUSTÓDIO, T. N. Qualidade de frutos de melão amarelo cultivado em casa de vegetação sob diferentes lâminas de irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 4, p. 1041-1046, jul./ago. 2009.

SOARES, A. J. **Efeitos de três lâminas de irrigação e de quatro doses de potássio via fertirrigação no meloeiro em ambiente protegido**. 2001. 67 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba, 2001.

SOUSA, V. F. de.; COELHO, E. F.; SOUZA, V. A. B. de. Frequência de irrigação em meloeiro cultivado em solo arenoso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 659-664, abr. 1999.

SOUZA, D. L. R. de. **Estudos das vantagens competitivas do melão no Ceará.** Fortaleza: Instituto Agropolos, 2006. 56 p.

SOUZA, F. V.; PACHECO, D. D.; VIDIGAL, S. M.; LIMA, L. M. de S.; MOREIRA, S. A. F. MARTINS, F. G.; XAVIER, C. C. O.; MOREIRA, L. L. Q.; DIAS, W. O. B. **Marcha de absorção de micronutrientes para melão em ambiente de casa de vegetação.** 2008.

Disponível em:

<http://www.pdfdownload.org/pdf2html/view_online.php?url=http%3A%2F%2Fwww.abhorticultura.com.br%2Fbiblioteca%2Farquivos%2FDownload%2FBiblioteca%2F45_0498.pdf>.

Acesso em: 28 abr. 2011.

SOUZA, V. F. de; COELHO, R. Manejo de fertirrigação em fruteiras. In: FOLEGATTI, M. V.; CASSARINI, E.; BLANCO, F. F.; BRASIL, R. P. C. do; RESENDE, R. S. (coord.). **Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças.** Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 09-69.

TEIXEIRA, L. A. J.; NATALE, W.; MARTINS, A. L. M. Nitrogênio e potássio via fertirrigação e adubação convencional: estado nutricional das bananeiras e produção de frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 29, n. 1, p. 153-160, abr. 2007.

VASCONCELOS, A. M. P. **Melão branco do Ribadejo: Alimento do mês.** Crescer com saúde, ago., 2009. Disponível em:

<<http://crescercomsaude.wordpress.com/2009/08/15/alimento-do-mes-agosto-melao-branco-do-ribatejo/>>. Acesso em: 12 jan. 2011.

VERMEIREN, L.; JOBLING, G. A. **Irrigação localizada.** Campina Grande: UFPB, 1997. 184 p. (Estudos FAO: Irrigação e drenagem, 36).

VIANA, T. V. A.; SALES, I. G. M.; SOUSA, V. F.; AZEVEDO, B. M. de.; FURLAN, R. A.; COSTA, S. C. Produtividade do meloeiro fertirrigado com potássio em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 460-463, jul./set. 2007.

VILLAS BÔAS, R. L.; ANTUNES, C. L.; BOARETTO, A. E.; SOUSA, V. F. de.; DUENHAS, L. H. Perfil da pesquisa e emprego da fertirrigação no Brasil. In: FOLEGATTI, M. V.; CASARINI, E.; BLANCO, F. F.; BRASIL, R. P. C. do.; RESENDE, R. S. (Coord.). **Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças.** Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 71-104.

VILLAS BÔAS, R. L.; SOUZA, T. R. de. Mão-de-obra especializada. In: SIMPÓSIO EM SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMIÁRIDO, 1., 2008, Campina Grande-PB.

Fertirrigação: Uso e Manejo. Disponível em:

<http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:crNh0NJlZwJ:www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/palestras/Palestra_8.pdf+.+Fertirriga%C3%A7%C3%A3o:+Uso+e+Manejo.+In:+I+Simp%C3%B3sio&hl=pt->

BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESif8QwkYTRveGV0lBd4uCBt7m1ihEZUruk2zUsg-
bZ2O8nYHlrxQsv1_ssHXgTWEFxpLgBPGrIHt1faum3fb73004dDc77EQYvc5UitDCmUas
J4OqhuhRq58qRcYnWe-8mP4MA&sig=AHIEtbS2TZ-ks7eN_sliOnSBI4DehUv7QQ>.
Acesso em: 25 abr. 2011.