

## SUMÁRIO

Resumo Geral.....	i
General Abstract.....	ii
Lista de figuras.....	iii
Lista de tabelas.....	iv
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	3
2.1. Aspectos gerais da cultura do melão.....	3
2.2. Exigências Climáticas.....	4
2.3. Exigências do meloeiro em relação ao solo.....	6
2.4. Demanda nutricional do meloeiro.....	6
2.5. Funções do Nitrogênio e Potássio no meloeiro .....	7
2.6. Efeitos do nitrogênio e potássio no meloeiro.....	8
2.7. Importância da Irrigação .....	10
2.8. Irrigação localizada.....	11
2.9. Necessidade hídrica do meloeiro .....	13
2.10. Fertirrigação.....	14
2.11. Crescimento do meloeiro .....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	18
3.1. Caracterização da área experimental .....	18
3.2. Tratamentos e delineamento experimental .....	18
3.3. Análises de Solo e Água .....	19
3.4. Cultura e cultivar .....	20
3.5. Instalação e condução do experimento .....	21
3.5.1 Preparo do solo e adubação de fundação .....	21
3.5.2 Sistemas de Irrigação e avaliações antes do plantio.....	21
3.5.3 Plantio.....	24
3.6. Manejo da irrigação .....	24
3.6.1 Elementos meteorológicos e evapotranspiração de referência (ET <sub>o</sub> ) .....	24
3.7. Manejos da Fertirrigação .....	29
3.8. Manejos de pragas, doenças e plantas invasoras .....	31
3.9. Colheita dos frutos .....	32

3.10. Variáveis analisadas.....	32
3.10.1 Parâmetros filotécnicos .....	32
3.10.2 Rendimento e produtividade .....	33
3.10.3 Eficiências de uso.....	34
3.10.4 Qualidade .....	34
3.11. Análise estatística .....	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	36
4.1. Parâmetros filotécnicos.....	36
4.2. Componentes de rendimento e produtividade .....	44
4.3. Eficiência de uso .....	48
4.4. Análises de qualidade de frutos .....	50
5. CONCLUSÕES.....	56
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização da área experimental, Bom Jesus - PI, 2016. ....	18
<b>Figura 2.</b> Preparo do solo, com aração e gradagem (A) e tanque para manejo da irrigação (B), Bom Jesus, Piauí, 2016. ....	21
<b>Figura 3.</b> Vista geral do sistema de irrigação 10 dias antes do plantio (A) e gotejador autocompensante (B), Bom Jesus, Piauí, 2016. ....	22
<b>Figura 4.</b> Estação meteorológica automática do INMET situada na UFPI, Bom Jesus, PI, 2016. ....	25
<b>Figura 5.</b> Coeficiente de cultivo (Kc) utilizado no experimento de acordo com a idade da planta, durante os meses de fevereiro a abril de 2016, Bom Jesus – PI. ....	26
<b>Figura 6.</b> Umidade relativa do ar (%), temperatura do ar (°C), Saldo de radiação (MJ m <sup>-2</sup> dia <sup>-1</sup> ), velocidade do vento (m s <sup>-1</sup> ), precipitação pluviométrica (mm) e evapotranspiração de referencia (mm), Bom Jesus – PI, 2016. ....	27
<b>Figura 7.</b> Injetor de fertilizantes tipo venturi (A); reservatório injetor (B). ....	30
<b>Figura 8.</b> Avaliação do teor de clorofila na folha do meloeiro (8A) e determinação do diâmetro de colo (8B). Bom Jesus. 2016. ....	32
<b>Figura 9.</b> Determinação do teor de sólido solúvel total no fruto do meloeiro, com refratômetro portátil que expressão os valores em °Brix (9A) e medição da espessura da casca e da polpa do melão amarelo. Bom Jesus. 2016. ....	35
<b>Figura 10.</b> Diâmetro de colo da cultura do meloeiro submetida a doses de nitrogênio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016. ....	37
<b>Figura 11.</b> Clorofila total no centro e clorofila total na base da folha do meloeiro submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016. ....	38
<b>Figura 12.</b> Clorofila total no ápice da folha da cultura do meloeiro submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016. ....	39
<b>Figura 13.</b> Clorofila total no ápice da folha da cultura do meloeiro submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016. ....	40
<b>Figura 14.</b> Massa seca e de folha (A e B) e massa seca da parte aérea (C e D) da cultura do meloeiro submetida a doses de nitrogênio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016. ...	41
Figura 15. Área foliar específica do meloeiro submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016. ....	43
<b>Figura 16.</b> Razão de área foliar do meloeiro submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016. ....	44

<b>Figura 17.</b> Número médio de frutos por planta da cultura do meloeiro submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016.....	45
<b>Figura 18.</b> Massa média de frutos (A e B) e rendimento de frutos por planta (C e D) do meloeiro em função das doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016. ....	46
<b>Figura 19.</b> Produtividade total do meloeiro amarelo submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016.....	47
<b>Figura 20.</b> Eficiência de uso do nitrogênio da cultura do meloeiro submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016. ....	49
<b>Figura 21.</b> Eficiência de uso do potássio do meloeiro submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016.....	50
<b>Figura 22.</b> Sólidos solúveis totais (°Brix) dos frutos do meloeiro submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016. ....	51
<b>Figura 23.</b> Espessura da casca do meloeiro submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016.....	52
<b>Figura 24.</b> Espessura da polpa do meloeiro submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016.....	53
<b>Figura 25.</b> Diâmetro longitudinal e transversal do meloeiro amarelo submetida a doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação, Bom Jesus-PI, 2016.....	54

<b>Tabela 1.</b> Atributos químicos, físicos e hídricos do solo da área experimental no município de Bom Jesus, PI, 2016.....	19
<b>Tabela 2.</b> Análise química da água de irrigação utilizada no experimento. ....	20
<b>Tabela 3.</b> Coeficiente de transmissividade (Tr), em função da profundidade do sistema radicular e textura do solo.....	29
<b>Tabela 4.</b> Distribuição do nitrogênio (N) ao longo do ciclo do meloeiro e quantidades correspondentes às doses de N aplicados diariamente via fertirrigação na cultura do meloeiro Bom Jesus, PI, 2016. ....	30
<b>Tabela 5.</b> Distribuição do nitrogênio (N) ao longo do ciclo do meloeiro e quantidades correspondentes às doses de N aplicados diariamente via fertirrigação na cultura do meloeiro Bom Jesus, PI, 2016. ....	30
<b>Tabela 6.</b> Esquema de prevenção de pragas e doenças da cultura da melanciaira.....	31
<b>Tabela 7.</b> Síntese da análise de variância de diâmetro de colo (DC), comprimento do ramo principal (CRP), clorofila ápice da folha (CAF), clorofila no centro folha (CCF) e clorofila na base folha (CBF) do meloeiro em função de doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação.....	36
<b>Tabela 8.</b> Síntese da análise de variância para número de folha (NF), índice de área folia (IAF), massa seca de folha (MSF), massa seca da parte aérea (MSPA) e área foliar específica (AFE) do meloeiro em função de doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação.....	39
<b>Tabela 9.</b> Síntese de análise de variância para razão de área foliar (RAF) da cultura do meloeiro submetido a doses de nitrogênio de potássio em fertirrigação .....	43
<b>Tabela 10.</b> Síntese da análise de variância para massa média de frutos (MMF), número médio de fruto por planta (NMFP), rendimento por planta (RMP), e produtividade total (PDT) do meloeiro em função de doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação.....	44
<b>Tabela 11.</b> Síntese de análise de variância para eficiência do uso do nitrogênio (EUN) da cultura do meloeiro submetido a doses de nitrogênio de potássio em fertirrigação. .	48
<b>Tabela 12.</b> Síntese de análise de variância para eficiência do uso do potássio (EUK) da cultura do meloeiro submetido a doses de nitrogênio de potássio em fertirrigação. ....	49
<b>Tabela 13.</b> Síntese da análise de variância para sólido solúveis totais (oBrix), espessura da casca (ESPC), espessura da polpa (ESPP), diâmetro longitudinal (DL) e diâmetro transversal (DT) do meloeiro em função de doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação.....	51

## 1. INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma das culturas de maior expressão econômica e social para a região Nordeste do Brasil. Esta cultura intensificou-se no Nordeste nas duas últimas décadas, pela introdução de avançadas técnicas de cultivo (fertirrigação, cultivo em alta densidade, cultivo em ambiente protegido) que potencializaram as condições naturais da região (temperaturas elevadas e luminosidade durante praticamente todo o ano) para produção de melão (VIANA et al., 2007).

O retorno econômico dessa atividade depende de alguns fatores, que devem ser considerados, entre os quais destacam: custo de produção, produtividade, qualidade do fruto, preço do mercado e a comercialização. Com isso, o estudo de novas técnicas de produção propiciará o desenvolvimento dessa atividade, melhorando a produção e qualidade dos frutos para a comercialização.

Quando o cultivo do meloeiro é realizado, predominantemente, em regiões secas, como é o caso do Nordeste, a prática da irrigação é essencial para sistema de produção, destacando, a irrigação por gotejamento. A intensificação dos cultivos de melão requer maior eficiência na aplicação de fertilizantes e o uso efetivo da fertirrigação garante maior eficiência no consumo dos nutrientes pelas plantas. A aplicação de fertilizantes via água de irrigação, minimiza o uso de mão de obra e a movimentação de homens e máquinas no campo. No entanto, essa prática necessita ser mais estudada, tendo uma relação com a cultura a ser explorada para que seja muito bem aproveitada.

Dentre os nutrientes de maior importância para o desenvolvimento da cultura estão o nitrogênio (N) e o potássio (K). O N está associado ao crescimento e desenvolvimento da planta, enquanto o K é responsável pela qualidade dos frutos. Estes elementos ajustados em quantidade adequada a serem aplicados proporcionam o bom desenvolvimento e produtividade da cultura. No entanto, o não conhecimento das quantidades, épocas de aplicação podem causar distúrbios, afetando a produção.

Diversos trabalhos foram realizados para determinar as melhores doses de fertilizantes na região Nordeste do Brasil para produção do meloeiro. Já para o Estado do Piauí, mais especificamente para região do alto Gurguéia, onde se mostra com boas condições edafoclimáticas e água disponível para o desenvolvimento dessa atividade, ainda são poucas as informações técnicas e científicas da correta quantidade de água e de adução nitrogenada e potássica para a cultura do melão, que em pouco tempo pode ter um bom retorno econômico.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os atributos de crescimento, filotécnicos, qualidade e produtividade do meloeiro amarelo híbrido Diplomata em função da aplicação de doses de nitrogênio e potássio em fertirrigação no município de Bom Jesus – PI.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Aspectos gerais da cultura do melão

O meloeiro pertence à família Cucurbitacea, gênero *Cucumis* e espécie *Cucumis melo* L. As plantas têm hábito de crescimento rasteiro com ramos laterais e podem atingir até 3 m de comprimento. Possui raízes fasciculadas, abundantes e superficiais concentradas entre 0,20 m e 0,40 m de profundidade (SOUSA et al., 2011).

Na maioria das cultivar plantadas no Nordeste brasileiro, a floração ocorre em dois períodos. No período de 18 a 22 dias após a germinação, surgem flores masculinas. Do oitavo a décimo dia após o aparecimento das flores masculinas, surgem as flores femininas, que se caracterizam por apresentarem ovário bem desenvolvido. As plantas podem ser monoicas, quando apresentam flores masculinas e femininas na mesma planta, ou andromóicas, quando apresentam flores masculinas e hermafroditas na mesma planta (SOUSA et al., 2011).

A polinização é aberta, e as abelhas são os principais agentes responsáveis por essa atividade. Uma boa produção de frutos depende de uma boa polinização das flores, pois, flores mal polinizadas formam frutos deformados, os quais ainda podem ser abortados (SOUSA et al., 2011). Ribeiro (2010), pesquisando a polinização do meloeiro, observou que 99,07% da polinização são feita *Apis mellifera* e que os horários de maior incidência dos insetos são, entre 7hs à 10hs da manhã. Enquanto Sousa (2003), em estudo realizado no Ceará, observou que o período de maior frequência das abelhas nas flores foi no início da manhã, entre 5h e 7h.

Por ser uma espécie polimórfica e, devido sua grande variabilidade, tem-se destacado na preferência ao plantio de híbridos comerciais, por apresentar plantas vigorosas, uniformidade dos frutos, maiores produtividades, capacidade de serem mais resistentes às pragas e doenças e adaptáveis às diversas condições edafoclimáticas (AGNALDO et al., 2010).

O melão é originário da África, entretanto, foi na Índia 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 três agronômicas



diversas, de tal maneira que hoje podemos encontrar em todos os mercados do mundo melão com diferentes cores, formato e aroma (DEULOFEU,1997).

Com uma produção mundial 29,44 milhões de toneladas, o melão é uma das espécies oleráceas de maior consumo no mundo, e dentre as frutas e hortaliças é a oitava cultura mais produzida mundialmente, com uma área cultivada de aproximadamente 1,181 milhões de hectares (FAO, 2015).

No Brasil, a cultura do melão foi implantada comercialmente na década de 1960, até então, quase todo o mercado nacional era abastecido por frutos importados, principalmente, do Chile e da Espanha. Nesse período as principais áreas produtoras se encontravam nos estados do Rio Grande do Sul e de São Paulo, devido aos fatores climáticos, a produtividade e a qualidade do produto eram muito limitadas (ARAÚJO & VILELA, 2003).

No nordeste brasileiro, o cultivo do melão destaca-se por ser uma atividade rentável para os produtores, esta região é responsável por mais de 95% da produção nacional, correspondendo a 730,102 t. O estado do Rio Grande do Norte é o maior produtor, seguido por Ceará, Bahia, Pernambuco e Piauí. O Piauí, apesar das ótimas condições de cultivo para a cultura do meloeiro, apresenta apenas 2,8% da produção nordestina (15,269 toneladas), sendo a maior parte oriunda do município de Canto do Buriti, que possui área plantada de 210 hectares, com rendimento médio de 21mil kg ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2015).

## **2.2. Exigências Climáticas**

Dentre os fatores climáticos que favorece o cultivo do meloeiro, citam-se com frequência, temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade e radiação solar. A combinação de elevadas temperatura, alta radiação solar, intensidade luminosa e baixa umidade relativa proporcionam as condições climáticas necessárias ao desenvolvimento do meloeiro, assegurando frutos de ótima qualidade (COSTA 2003).

Os processos fisiológicos responsáveis pelo crescimento e produtividade das plantas cultivadas são diretamente influenciados pelo clima (SILVA JUNIOR et al., 2012). Os fatores Climáticos exerce outro papel importante na tomada de decisão da melhor época para o plantio que, em geral, pode ocorrer em diferentes períodos do ano, de acordo com a localização. (EMBRAPA, 2002).

Entre os fatores climáticos que afetam diretamente a cultura do meloeiro, o principal é a temperatura, tanto do ar quanto do solo, por influenciar desde a

germinação das sementes até a qualidade final do fruto, sendo a faixa ótima de 20 a 30° C. O meloeiro requer entre 2.500 e 3.000 graus de calor total para completar a maturação e cerca de 1.000 graus de calor desde a floração até a colheita do fruto (Silva et al.,2000). Essas condições são facilmente encontradas na Região Nordeste do Brasil, em especial nos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia, Pernambuco e na Região Norte de Minas Gerais (SOUZA et al., 1999).

Segundo Gasparim et al (2005), a temperatura adequada no solo para hortaliças (tomateiro, berinjela, pimentão e meloeiro) está na faixa de 15°C a 20°C. Já a temperatura do solo que resulta em atividade vegetal mínima é de 5°C para couve e 12°C para o feijoeiro, tomateiro e meloeiro pertencente à mesma família da melancieira.

Outro elemento climático importante é a umidade relativa do ar (URar), uma vez que baixos valores favorecem a qualidade do fruto por estimular maior produção de açúcares e altas URar estimulam o aparecimento de doenças foliares (Nogueira, 2008; Costa; Leite, 2009). Os limites tróficos de URar sugeridos pela FAO (2002), para a maioria das olerícolas encontram-se entre 60 a 80%. O meloeiro é uma planta pouco exigente em umidade e, portanto, regiões com elevados índices pluviométricos dificultam o cultivo dessas olerícola (CRISÓSTOMO et al 2002).

O meloeiro exige água de forma moderada no solo, no período da germinação ao crescimento inicial. Por outro lado, no período de desenvolvimento das três ramas laterais, floração e início de frutificação, recomendam-se irrigações mais frequentes, sendo este o momento de maior exigência em água. Após este período, durante o crescimento dos frutos, diminui-se gradativamente a frequência das irrigações e, ao iniciar-se o ciclo de maturação dos frutos, mantém-se o solo quase seco, antes da colheita, garantindo desta maneira a qualidade dos frutos (COSTA; SILVA, 2003).

O crescimento e desenvolvimento normal das culturas só ocorrem quando a quantidade de radiação líquida recebida for superior ao limite trófico (Beckmann et al., 2006). A radiação solar é a fonte primária de energia responsável pela manutenção do processo fotossintético. Pela fotossíntese, as plantas convertem a energia física da luz solar em energia química, e esse processo é essencial para a manutenção de todas as formas de vida existentes no planeta (TAIZ & ZEIGER, 2009). Contudo, existem evidências de que alta radiação pode afetar o crescimento das plantas e, no caso das culturas, também a produtividade (PEREIRA et al., 2011).

A intensidade luminosa em excesso pode ser prejudicial à fotossíntese, pois a eficiência do processo fotossintético pode ser severamente reduzida quando as plantas

são expostas a altos níveis de radiação, particularmente sob condições adversas do meio ambiente (BRANT et al., 2011). Quando as folhas são expostas à quantidade de luz maior do que podem utilizar, ou seja, acima do ponto de saturação, o aparato fotossintético é danificado (TAIZ & ZEIGER, 2009). Em melão ‘Cantaloupe’ e ‘Honey Dew’, constatou-se que o ponto de saturação luminoso é atingido entre 1.000 e 1.200  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  (VOLATIN et al., 1998), portanto, bem abaixo das condições tropicais, que chega a atingir valores superiores a 1.800  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  (PEREIRA et al., 2011).

O vento é outro elemento climático crucial para a produção agrícola, afetando o crescimento das plantas sob três aspectos: a transpiração, absorção de  $\text{CO}_2$ , e efeito mecânico sobre as folhas e ramos. A fotossíntese aumenta com o suprimento de  $\text{CO}_2$ , que por sua vez é favorecido pela turbulência, entretanto altas velocidades são prejudiciais ao crescimento das plantas, ocasionando danos mecânicos, reduzindo a sua capacidade de translocação e fotossíntese (MOTA, 1986).

Trabalhos desenvolvidos com outras cucurbitáceas verificaram certa semelhança nas exigências climáticas nos diferentes gêneros. Para Resende et al., (2006) e (Ferreira, 2010) a combinação de temperatura do ar elevada, URar baixa, somados com alta luminosidade caracterizada por altos valores de radiação solar, velocidade moderada do vento e de valores próximos de 1,0 de índice de nebulosidade, proporcionam condições climáticas ideais para o desenvolvimento da cultura da melanciaira.

### **2.3. Exigências do meloeiro em relação ao solo**

A cultura do melão se adapta a diferentes tipos de solos, mas não se desenvolve bem naqueles de baixadas úmidas, com má drenagem, e nos tipos muito arenosos e rasos. Deve-se dar preferência a terrenos com boa exposição ao solo, solos férteis, com 80 cm ou mais de profundidade, de textura média (franco-arenoso ou areno-argiloso), com boa porosidade, que possibilitem maior desenvolvimento do sistema radicular, melhor infiltração da água e drenagem mais fácil. (PERTEL et al., 2012).

Com relação à reação ácido-base do solo, o meloeiro é muito exigente, adapta melhor na faixa de pH entre 6,0 e 7,5. O índice de saturação por bases de 60 a 70% para assegurar melhor desenvolvimento da cultura (PERTEL et al., 2012).

### **2.4. Demanda nutricional do meloeiro**

O meloeiro é uma das cucurbitáceas mais exigentes em relação à adubação, em virtude principalmente de dois aspectos: ciclo fenológico relativamente curto e sistema

radicular pouco desenvolvido. A maior taxa de crescimento acontece entre 30 e 45 dias, e a maturação dos frutos ocorre entre 55 e 75 dias do plantio (SOUSA et al., 2011).

A absorção de grandes quantidades de nutrientes em curtos períodos de tempo caracteriza a suma exigência nutricional das hortaliças, entre as quais as folhosas e tuberosas, que deixam poucos restos culturais no solo e são consideradas altamente esgotantes. Neste aspecto fica evidente a necessidade de se conhecer o balanço de nutrientes de cada cultura para manejar a adubação, escolher culturas para rotação e aperfeiçoar a utilização de insumos. (PAULA et al., 2011).

Segundo as exigências nutricionais do meloeiro, o macronutriente mais extraído pela cultura é o K seguido por N, Ca, Mg, P e S (BELFORT, 1985; SOUSA, 1993). Em relação aos micronutrientes, Belfort (1985) observou que o meloeiro “Valenciano amarelo” possui a seguinte ordem de extração: Cu > Fe > Mg > Zn > B. Já Lima (2001) obteve a seqüência N > K > Ca > P > Mg para quantidade de macronutrientes extraída em diversos híbridos e Duarte (2002) encontrou K > N > Ca > Mg > P.

Cada macro e micronutriente desenvolve um importante papel no crescimento e na produção das culturas, desde que aplicados em quantidades adequadas de tal forma que se mantenha o equilíbrio entre eles (SOUSA et al., 2011).

No manejo do melão a reposição de nutrientes é uma das práticas de maior importância, proporcionando ganhos em produtividade e qualidade dos frutos. Dentre os nutrientes, a recomendação de adubação potássica e nitrogenada é bem diversificada na literatura; entretanto, a quantidade sugerida sofre grande variação de acordo com as condições edafoclimáticas da região, características genotípicas da cultura e forma e frequência de aplicação dos fertilizantes. SILVA et al., 2013).

## **2.5. Funções do Nitrogênio e Potássio no meloeiro**

O nitrogênio é um nutriente essencial para vida vegetal, pois é constituinte da estrutura do protoplasma da célula, da molécula da clorofila, dos aminoácidos, proteína e de várias vitaminas, influencia as reações metabólicas das plantas, promovendo as maiores modificações morfo-fisiológicas na planta, com possibilidade de alterar o número, o peso e a qualidade dos frutos (MARSCHNER, 1995). Segundo (PINTO; SOUSA, 2002) O Nitrogênio influencia significativamente ao brix, à massa e número de frutos do melão.

Para todos os vegetais, o nitrogênio é absorvido nas formas nítrica ( $\text{NO}_3^-$ ) e amoniacal ( $\text{NH}_4^+$ ), sendo essencial para a síntese de aminoácidos que compõem as

proteínas, clorofila, alcalóides, ácidos nucléicos, hormônios, enzimas e vitaminas. Além disso, tem influência sobre o desenvolvimento do sistema radicular e na absorção do potássio e maturação dos frutos. Para cultura do meloeiro, o nitrogênio constitui-se o elemento mais importante para sua nutrição, influenciando na consistência da polpa, coloração e formação dos frutos (BHELLA; WILCOX, 1986).

O potássio (K) age como catalisador de algumas reações enzimáticas, e está envolvido com a turgidez das células, abertura e fechamento dos estômatos, e no processo de síntese, acumulação e transporte de carboidratos. As plantas o absorvem na forma de  $K^+$ . É o elemento de maior mobilidade na planta, passando com facilidade de uma célula para outra e do xilema para o floema. O potássio é requerido em grande quantidade pelas plantas e tem o papel fundamental na translocação de assimilador para as diversas partes da planta, principalmente para os frutos, influenciando o rendimento e a qualidade do produto colhido (SOUSA et al., 2011).

A exportação de potássio varia em função da produção de matéria seca, do índice de colheita e de fatores ambientais que interferem nos processos de crescimento e absorção mineral (FONTES et al., 2006).

Na maioria dos casos, o potássio tem movimentação limitada no solo. Esse movimento depende do tipo do solo, podendo ser lixiviados em solos arenosos e com baixa CTC. O K poderá movimentar-se no perfil do solo quando ocorrer concentração do elemento. Para as culturas hortícolas, na prática da fertirrigação, o K normalmente é aplicado, evitando o acúmulo no solo (RAIJ, 1991).

## **2.6. Efeitos do nitrogênio e potássio no meloeiro**

O N promove modificações morfofisiológicas na planta, estando relacionada com a fotossíntese, desenvolvimento e atividades das raízes, absorção iônica de nutrientes, crescimento e diferenciação celular (CARMELLO, 1999). No meloeiro, além de ser o nutriente absorvido em maior quantidade, exerce influência no crescimento e desenvolvimento, tendo efeito direto nas relações fonte-dreno, por alterar a distribuição de assimilados entre a parte vegetativa e reprodutiva (QUEIROGA et al., 2007). Também, apresenta importante função como constituinte de aminoácidos e proteínas, aminas, amidas, amino-açúcares, purinas e pirimidinas, alcalóides, coenzimas, vitaminas e pigmentos (MALAVOLTA et al., 1997). Assim, o nitrogênio é um dos nutrientes que promove maiores modificações morfofisiológicas na planta, com

possibilidade de alterar o número, o peso e a qualidade dos frutos (MARSCHNER, 1995).

A adubação nitrogenada pode aumentar significativamente a produtividade e a qualidade de frutos de meloeiro, com salto em produtividade total de 34,14 t ha<sup>-1</sup> sem aplicação de nitrogênio, para 46,50 t ha<sup>-1</sup> com aplicação da dose recomendada (QUEIROGA et al., (2007). Mesmos Resultados encontrados (FONTES et al. 2004).

Para a cultura do melão, as doses ideais ou recomendadas de nitrogênio via adubação convencional variam de 50 a 90 kg (FARIA et al. 2000). Coelho et al., (2001) afirmam que 120 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio via fertirrigação foi responsável pela maximização racional da produtividade. A Associação Internacional da Indústria de Fertilizantes indica, para cultivo irrigado produzindo de 30 a 35 t ha<sup>-1</sup>, de 150 a 200 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (CRISOSTOMO et al., 2002).

Trabalho realizado com diferentes doses de Nitrogênio e lâmina de água no município de Bom Jesus – PI verificou-se que houve um aumento expressivo de diâmetro de colo com o aumento das doses de N via fertirrigação (PEREIRA 2015). Taiz e Zeiger, (2004) justifica pelo fato do N ser constituinte de muitos componentes da célula vegetal, incluindo aminoácidos, coenzimas, ácidos nucléicos, clorofilas e que a deficiência acarreta em depleção de crescimento, fato observado com a dose 0 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Trabalhos realizados com meloeiro, (*Cucumis melo L.*) Grupo *Cantalupensis*, no verão, em condições de campo e em ambiente protegido, com o objetivo de avaliar o efeito de doses de nitrogênio sobre características físicas (massa, diâmetro, espessura da polpa e diâmetro da cavidade). Nos dois ambientes, os valores das características físicas elevaram-se com o aumento das doses de N. Em ambiente protegido à dose de 312 kg há<sup>-1</sup> de N, que propiciou a produção máxima de frutos, de diâmetro, espessura da polpa (COELHO et al., 2003).

A melhor produtividade na cultura do meloeiro é alcançada com a aplicação de 240 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (NETO et al. 2012). Já para Oliveira et al., (2008) e Paula et al., (2011) deve-se aplicar 126 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio para conseguir uma produtividade adequada, Queiroga et al., (2011) cita que a maior produtividade, com frutos de qualidade, com boa aceitação para o mercado interno são obtidos com a aplicação de 395 kg ha<sup>-1</sup> (NETO et al. 2012).

O parcelamento da dose dos nutrientes na cultura do meloeiro contribui para que a fertilidade do solo se mantenha alta durante todo o seu ciclo de desenvolvimento,

maximizando assim a absorção de nutrientes pelo sistema radicular (MAROUELLI *et al.* 2001). Entretanto, o excesso deste elemento resulta em frutos de menor diâmetro (RINCÓN & GIMÉNEZ, 1989) e, devido a seu efeito antagônico com o cálcio, pode favorecer a aparição da vitricência do fruto.

De acordo com Meuger (2006), o potássio (K) apresenta importante função no estado energético da planta, na translocação e armazenamento de assimilados, e na manutenção da água nos tecidos vegetais, ativando mais de 60 enzimas. No meloeiro a adubação potássica apresenta papel fundamental, proporcionando o aumento da produtividade (SILVA JÚNIOR *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2014) e melhoria da qualidade de frutos (FILGUEIRA, 2013; SILVA *et al.*, 2014)

No que concerne à adubação potássica, Viana *et al.* (2007) e Sousa *et al.* (2010) não encontraram diferenças significativas ao avaliar a produtividade de frutos de meloeiro sob a influência da adubação potássica. Esses resultados diferem dos obtidos por Sousa *et al.* (2005) que observaram não apenas ganhos em produtividade sobre o efeito isolado do potássio mas também a interação nitrogênio x potássio.

A aplicação de doses mais elevadas de potássio tende a induzir alterações, principalmente, no peso e no tamanho dos frutos, aumentando, normalmente, a produtividade. Entretanto, maiores doses não implicam necessariamente em incrementos de produtividades, além de ocorrerem maiores custos (Silva & Marouelli, 2002). O potássio é extraído pelo meloeiro em maiores quantidades que outros nutrientes (385 kg de potássio ha<sup>-1</sup>) mantendo-se sua necessidade depois que os frutos alcançam tamanho normal, até completar a maturação, para só então conseguir boa qualidade (Bar- Yosef, 1999). O potássio tem papel relevante no rendimento do melão, mas o excesso pode causar desenvolvimento vegetativo de pouco vigor, frutos de menor peso médio e maturação prematura, diminuindo a assimilação de fósforo (HARIPRAKASA & SRINIVAS, 1990; PINTO *et al.*, 1995).

## **2.7. Importância da Irrigação**

A irrigação pode ser definida como um conjunto de operações que visam satisfazer a necessidade hídrica das culturas. (SOUZA & ANDRADE, 2010).

Nas últimas décadas, a crise ambiental tem sido uma preocupação constante a respeito da sustentabilidade das atividades humanas. Uma proporção considerável dos ecossistemas terrestres vem sendo tomado e alterado pela ação humana, de forma

intensa, e o ritmo de exploração dos recursos naturais parece extrapolar a capacidade de regeneração de muitos desses ecossistemas (ELOI et al., 2007).

A irrigação é uma técnica milenar que nos últimos anos tem-se desenvolvido acentuadamente, apresentando equipamentos e sistemas para as mais distintas condições. A história da irrigação se confunde com a do desenvolvimento e prosperidade econômica dos povos. As civilizações antigas se desenvolveram em regiões áridas, onde a produção só era possível graças à irrigação (BERNARDO et al, 2006).

A agricultura irrigada tem otimizado a produção mundial de alimentos, gerando desenvolvimento sustentável no campo, empregos e renda para população rural, e que a água é essencial para o incremento da produção das culturas, por isso o seu uso deve ser feito da melhor forma possível para que se obtenha produções satisfatórias e elevados rendimentos, isso exige o conhecimento sobre o crescimento das culturas e seu rendimento em diferentes condições (ARAGÃO, et al 2012).

Na agricultura irrigada, a decisão sobre o momento apropriado e a quantidade adequada de água a ser aplicada, muitas vezes, é baseada em conceito prático do agricultor, acarretando o déficit ou o excesso hídrico para a cultura. Devido ao crescimento populacional, o consumo de água vem aumentando, reduzindo assim sua disponibilidade, exigindo procedimentos para racionalização, principalmente no uso agrícola. Portanto, a definição das frequências e dos níveis de aplicação de água, adequados à cultura do meloeiro, é fundamental, podendo melhorar consideravelmente seu rendimento (FARIA et al., 2012).

A água é um dos fatores mais indispensáveis para a produção agrícola, devendo-se ter a máxima atenção para com seu uso, pois a insuficiência ou excesso afeta o rendimento das culturas significativamente, tornando-se necessário o manejo racional para elevar ao máximo a produção (MORAIS et al, 2008).

A deficiência hídrica exerce influências negativas sobre as plantas e, na maioria dos casos, seus danos são mensurados mediante o acompanhamento dos processos que, em geral, estão relacionados ao crescimento, como as alterações que ocorrem a nível morfológico e no acúmulo de biomassa, por parte dos distintos órgãos vegetais (SILVA et al., 2012).

## **2.8. Irrigação localizada**



A irrigação localizada compreende os sistemas de irrigação nos quais a água é aplicada ao solo, diretamente sobre a região radicular, em pequenas intensidades, entretanto com alta frequência, mantendo a umidade do solo na zona radicular próxima à capacidade de campo. Para isso, a aplicação de água é feita por meio de tubos perfurados com orifícios de diâmetro reduzido ou através de gotejadores e microaspersores denominados emissores, dos mais variados tipos, modelos e características (BERNARDO et al., 2006).

O uso eficiente da água de irrigação tem grande importância na obtenção de elevadas produtividades, na redução dos custos de produção e, certamente, na manutenção da fertilidade dos solos, conservação do meio ambiente, diminuição dos riscos de erosão, de lixiviação de nutrientes, e manutenção do nível baixo do lençol freático (PERTEL et al., 2012).

O sistema de irrigação por gotejamento é o mais utilizado na cultura do meloeiro. Consiste na aplicação de água através de gotas próximas às raízes das plantas. De acordo com Bernardo et al (2006) o gotejamento é um sistema muito difundido, sendo o mais antigo no Brasil (1972), é caracterizado pela aplicação de água com vazões menores, de 1 a 20L h<sup>-1</sup>, gota a gota. Utilizam-se normalmente tubulações de PVC e tubulações flexíveis de polietileno, nas quais são inseridos os emissores, que trabalham a pressões variando de 5 e 25 mca, embora a pressão de serviço da maioria dos tipos de gotejadores esteja em torno de 10 mca. São os de custo mais elevados por unidade de área irrigada, sendo recomendado para culturas de alto retorno econômico, como café, tomate, morango, melão, pimenta-do-reino, abacate, citros, manga, seringueira, uva, banana, cacau, mamão, viveiros de frutíferas, essências florestais e plantas ornamentais.

As principais vantagens da irrigação localizada por gotejamento são: maior eficiência no uso da água; permite obtenção de maiores produtividades; maior eficiência na adubação e fertirrigação; não interfere nas práticas culturais; maior eficiência no controle fitossanitário; economia de mão-de-obra. No entanto apresenta desvantagens de entupimento de emissores e distribuição do sistema radicular concentrado na região do “bulbo” ou faixa (BERNARDO et al., 2006).

A irrigação por gotejamento oferece melhorias na qualidade dos frutos ou produtos colhidos, maior rendimento e eficiência no uso da água; além de permitir a

aplicação simultânea de água e fertilizante, possibilitando a utilização mais racional desses, comparada com as formas tradicionais de aplicação (NOGUEIRA et al., 2000).

A instalação de um sistema de irrigação, deve-se proceder testes a campo, com a finalidade de verificar a uniformidade e eficiência do sistema. O teste de uniformidade do sistema foi proposto por Keller & Karmeli (1975) que consiste na avaliação da 1ª lateral, lateral a 1/3, a 2/3 e a última lateral, dentro de cada lateral, coleta-se água do 1º gotejador, gotejador a 1/3, a 2/3 e o último gotejador. Os valores de coeficientes de uniformidade (CU) pela norma da ASAE EP458 (1996) são classificados como: excelentes (94-100%), bom (81-87%), normal (68-75%), ruim (56-62%) e inaceitável (< 50%) e a eficiência entre 80-90% (KELLER; BLIESNER, 1990).

## **2.9. Necessidade hídrica do meloeiro**

A necessidade de usar eficientemente a água, em razão do agravamento da escassez, assim sendo, estimar exatamente o consumo real de água de uma cultura em função das condições locais de solo, clima e cultivo, proporciona menos desperdício, maior racionalidade no planejamento do uso da água como fator de produção e, possivelmente, promovendo maior retorno econômico da cultura irrigada. (FERREIRA et al., 2013).

A demanda hídrica do meloeiro varia em razão da demanda climática da região onde a cultura estiver sendo explorada. Em condições de intensa evaporação e em solos com baixa capacidade de retenção, a necessidade de reposição de água pode atingir de 300 mm a 500 mm durante o ciclo da cultura. No entanto, Sousa et al. (1998, 1999a, 2000), nas condições climáticas da região de Tabuleiros Litorâneos do Piauí, encontraram consumo de 281 mm no ciclo de 65 dias do meloeiro.

Tanto o excesso quanto o déficit hídrico, afetam o crescimento e desenvolvimento do meloeiro e que, por isso, o propósito da prática da irrigação é manter uma condição hídrica adequada dos vegetais, a fim de garantir um bom desenvolvimento da cultura (SUASSUNA et al., 2011).

O decréscimo na disponibilidade de água no solo ocasiona queda no potencial da água nas folhas das plantas, levando à perda de turgescência e à redução da condutância estomática (PAIVA et al., 2005).

A evapotranspiração da cultura do meloeiro expressa sua necessidade hídrica. Além disso, sua determinação depende do coeficiente de cultura (kc). Existem vários métodos e modelos para a estimativa da evapotranspiração e referencia (ET<sub>o</sub>), podendo-

se utilizar o mais adequado à região ou o que for mais fácil aplicado (SOUSA et al., 2011).

O manejo adequado da irrigação das plantas é fundamental para que reconheçam as suas exigências hídricas nos diferentes períodos de desenvolvimento, e estas exigências, para uma mesma cultivar pode variar em função das condições ambientais (STRECK, 2003). Miranda & Bleicher (2001) afirmam que o conhecimento da evapotranspiração de uma cultura durante seu ciclo e dos coeficientes de cultivo e de grande importância para o dimensionamento e o manejo de projetos de irrigação, contribuindo para aumentar a produtividade e otimizar a utilização dos equipamentos de irrigação, da energia elétrica e dos recursos hídricos.

Muitos trabalhos foram feitos para determinar a exigência hídrica da cultura do melão para várias regiões tais. Siqueira et al. (2009) trabalharam em cultivo protegido e irrigação por gotejamento com frequência de dois dias em melão amarelo ‘Vereda’ obtiveram efeito na espessura da polpa, acidez total titulável e teor de sólidos solúveis que reduziram com o aumento das lâminas de irrigação.

Experimento realizado com diferentes níveis de irrigação e frequência de adubação em melão cultivado em ambiente protegido e não observaram diferenças significativas na produção e qualidade do fruto, exceto para o teor de sólidos solúveis (KOETZ et al., 2006).

No cultivo do melão em um neossolo com relevo plano no Município de Pentecoste (CE), a aplicação de lâminas de irrigação de 442,1 e 567,8 mm possibilitou produtividade comercial de 21.420,4 e 24.379,7 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (MONTEIRO, 2004). Bezerra & Mourão (2000), trabalhando com o meloeiro sob diferentes níveis de irrigação, obtiveram máximo rendimento de 26.088,50 kg ha<sup>-1</sup>, aplicando uma lâmina correspondente a 100 % da evaporação do tanque classe A.

## **2.10. Fertirrigação**

A irrigação teve avanço considerável nas últimas décadas tanto no que diz respeito ao aprimoramento de novos métodos de se levar água ao solo e as culturas, como no incremento de novas áreas irrigadas. Dentre as vantagens da irrigação está aquela que possibilita utilizar o próprio sistema de irrigação como meio condutor e distribuidor de produtos químicos como fertilizantes, inseticidas, herbicidas, nematicidas, reguladores de crescimento, etc., simultaneamente com a água de irrigação; prática conhecida atualmente, como “quimigação” (PINTO, 2008).

A fertirrigação consiste na aplicação de fertilizantes via água de irrigação, é o mais eficiente meio de fertilização e combina dois principais fatores essenciais no crescimento e desenvolvimento das plantas: água e nutrientes. Um aspecto importante a ser considerado sobre a fertirrigação é o parcelamento das doses, promovendo menores perdas e melhor adaptação às condições tropicais, seguindo a marcha de absorção da cultura, nos seus diferentes estádios de desenvolvimento, feito de acordo com a necessidade desta e com a capacidade de retenção de nutriente pelo solo. Isso permite o melhor aproveitamento dos fertilizantes pela cultura, de forma contínua e ao longo do tempo (NEVES et al., 2009, VASCONCELOS et al., 2013).

O parcelamento da fertirrigação deve ser baseado na periodicidade da irrigação, sendo que os intervalos entre irrigações não podem ser muito curtos, pois favorecem o desenvolvimento radicular superficial. É preciso ter em mente que o sucesso da fertirrigação depende do bom planejamento e execução da irrigação (KARASAWA et al., 2002). Embora exista uma falta de informações sobre doses, tipos de fertilizantes e época de aplicação, admite-se que a fertirrigação pode ser utilizada com muitas vantagens, tais como: economia de mão-de-obra e máquinas; aplicação no momento exato em que a planta necessita; possibilidade de aplicar o produto em qualquer fase do ciclo cultural; facilidade de parcelamento; uniformidade de distribuição; maior flexibilidade das operações; simplificação das práticas culturais; eficiência no uso de nutrientes; maior facilidade de aplicação de micronutrientes; menor erosão do solo e menos danos físicos à cultura (BERNARDO et al., 2008).

Para que a fertirrigação seja eficiente, é necessário que haja um equilíbrio entre a quantidade de nutrientes e a quantidade de água a ser aplicada durante cada fase do ciclo da cultura, o que determina a concentração de fertilizantes na água de irrigação; por sua vez, essa concentração deve ser suficiente para proporcionar a absorção dos nutrientes nas quantidades requeridas pelas plantas, sem causar o acúmulo de fertilizantes no solo, o que poderia resultar em salinização e, conseqüentemente, na redução da produtividade (BLANCO; FOLEGATTI, 2002).

Além da quantidade a ser aplicada, a forma de aplicação também tem seu efeito sobre a planta. Gonçalves et al (2011) ressaltam que em meio a tantas tecnologias disponíveis para incremento na produtividade, tem-se a fertirrigação, que é pouco dominada pelos produtores rurais, embora de grande aceitação pelos mesmos. Andrade Júnior et al (2006) comentam que a com a aplicação de fertilizantes via água de irrigação, as perdas por lixiviação podem ser reduzidas ou eliminadas, pois os nutrientes

são fornecidos no momento e em quantidades adequadas para as plantas, aumentando a eficiência e o aproveitamento dos adubos.

Oliveira et al. (2008) realizaram experimentos realizados com objetivo de avaliar o efeito de doses de nitrogênio e potássio na eficiência da fertirrigação com N e K na cultura do meloeiro. Foram realizados três experimentos simultâneos em áreas adjacentes, onde cada um deles recebeu um nível de irrigação (L1=0,76. NTI, L2=0,9. NTI e L3=1,04. NTI). Utilizou-se o delineamento experimental blocos casualizados arranjados em esquema fatorial  $3^3$ , com três repetições. Foram avaliadas três doses de nitrogênio (N1- 42; N2- 84 e N3- 126 kg ha<sup>-1</sup>) e três de potássio (K1- 106; K2- 212 e K3- 322 kg ha<sup>-1</sup>), sendo os níveis N2 e K2 os recomendados para cultura, mais dois tratamentos adicionais, N2K0 e N0K2, sendo estes tratamentos aplicados apenas na lâmina intermediária. Foram determinados índices de eficiência agrônômica para a fertirrigação com nitrogênio, potássio e para as lâminas de irrigação. A eficiência agrônômica é influenciada pelas doses de N e K e pelas lâminas de irrigação, bem como pela interação dos fatores. As maiores eficiências foram encontradas nos tratamentos L3N1K1 (305,57 kg kg<sup>-1</sup>) e L3N2K1 (132,63 kg kg<sup>-1</sup>), para fertirrigação nitrogenada e potássica, respectivamente (OLIVEIRA et al., 2008).

### **2.11. Crescimento do meloeiro**

O crescimento pode ser definido como a produção e a distribuição de biomassa entre os diferentes órgãos da planta (MARCELIS, 1993). Os frutos são os principais órgãos drenos do meloeiro e estes competem entre si e com os órgãos vegetativos pelos assimilados disponíveis. O crescimento dos frutos é regulado pela disponibilidade de assimilados e pela distribuição proporcional desses entre os frutos e os demais órgãos da planta (MARCELIS, 1992). A distribuição de matéria seca é o resultado final do escoamento de assimilados dos órgãos fonte para os órgãos dreno, sendo que a repartição desta entre os drenos de uma planta é principalmente regulada por eles próprios (MARCELIS, 1996).

A análise de crescimento de planta consiste no método que descreve as condições morfofisiológicas da planta em diferentes intervalos de tempo, para se quantificar o desenvolvimento de um vegetal (MAGALHÃES, 1979).

A avaliação do crescimento das plantas cultivadas precisas ser feita, pois permite inferir-se a atividade fisiológica de plantas geneticamente diferentes e/ou desenvolvidas em ambientes diferentes (BENINCASA, 1988). Embora seja uma técnica importante,

poucas são as referências na literatura que abordem os parâmetros de crescimento em plantas de meloeiro relacionando, sobretudo, os efeitos de diferentes doses de nutrientes.

A análise de crescimento permite avaliar o crescimento final da planta como um todo e a contribuição dos diferentes órgãos para o crescimento total, podendo assim estimar as causas de variações de crescimento entre plantas semelhantes em ambientes diferentes (BENINCASA, 2003). Em relação ao meloeiro, estudos da análise de crescimento sob diferentes condições ambientais demonstram curvas de crescimento com três diferentes estágios onde, o primeiro apresenta taxa de acúmulo lenta, o segundo com rápido crescimento e o terceiro o acúmulo decresce em relação ao segundo.

O crescimento de plantas, sob diferentes condições ambientais, pode ser mensurado de diversas maneiras: por dimensões lineares, superficiais, peso e número de unidades estruturais. Entre as dimensões lineares é possível citar a altura da planta, comprimento de ramificações, diâmetro de caules, entre outras (RAMOS, 2002).

Trabalhando realizado com frequência de irrigação e aplicação de nitrogênio em meloeiro irrigado por gotejamento nas condições semiáridas do Nordeste, verificaram efeito significativo isolado para as frequências de irrigação e doses de nitrogênio sobre o diâmetro de colo e área foliar (PEREIRA FILHO et al., 2014).