



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA-PgAgro
CAMPUS BELÉM

JOYCILENE TEIXEIRA DO NASCIMENTO

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MELÃO RENDILHADO SUBMETIDO A
DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO E ADUBAÇÃO POTÁSSICA NO
NORDESTE PARAENSE**

BELÉM
2020

JOYCILENE TEIXEIRA DO NASCIMENTO

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MELÃO RENDILHADO SUBMETIDO A
DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO E ADUBAÇÃO POTÁSSICA NO
NORDESTE PARAENSE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de mestrado em Agronomia: área de concentração Ciências Agrárias, para obtenção do título de Mestre.
Orientador: Prof. Dr. Joaquim Alves de Lima Júnior

**BELÉM
2020**

N244p Nascimento, Joycilene Teixeira do
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MELÃO RENDILHADO SUBMETIDO A DIFERENTES TENSÕES
DE ÁGUA NO SOLO E ADUBAÇÃO POTÁSSICA NO NORDESTE PARAENSE / Joycilene Teixeira do
Nascimento. - 2020.
60 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Agronomia(PPGA), Campus Universitário
de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Alves de Lima Júnior

I. Alves de Lima Júnior, Joaquim , *orient.* II. Título

CDD 631.587

JOYCILENE TEIXEIRA DO NASCIMENTO

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MELÃO RENDILHADO SUBMETIDO A
DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO E ADUBAÇÃO POTÁSSICA NO
NORDESTE PARAENSE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de mestrado em Agronomia, para obtenção do título de Mestre. Área de concentração Ciências Agrárias.

Dada da aprovação: 21 Fevereiro de 2020

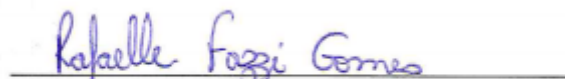
Banca examinadora:



Nome do Orientador
Prof. Dr. Joaquim Alves de Lima Junior
UFRA



Prof. Dr. Patricia Ribeiro Maia
UFPA



Prof. Dr. Rafaelle Fazzi Gomes
UFRA



Prof. Dr. Rodrigo Otávio Rodrigues de Melo Souza
ICA/UFRA

Dedico a minha mãe Andrea Teixeira e meu pai Adailson Nascimento, pelos e por sempre estarem ao meu lado em todas as decisões da minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, sabedoria, paciência, dignidade e humildade.

A minha mãe Andréa Farias Teixeira e ao meu pai Adailson Almeida do Nascimento que me proporcionaram uma bela educação e princípios que levarei comigo sempre.

Aos meus irmãos Jackeline Teixeira do Nascimento, Adenilson Teixeira do Nascimento, Adrielson Teixeira do Nascimento e Jamilly Andressa Teixeira do Nascimento, pelo apoio, carinho, confiança e amor que sempre me devotaram.

A meu querido e amado Marcelo Castro de Souza pelo amor e companheirismo.

A Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA pela oportunidade de realizar este mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de auxílio.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Joaquim Alves de Lima Júnior pela confiança depositada em mim, pela atenção, dedicação e encorajamento, pela paciência e valiosos ensinamentos que me proporcionou durante a realização deste trabalho e principalmente pelo exemplo de pessoa e profissional.

Ao Núcleo de Pesquisa Básica Aplicada em Agricultura Irrigada, Deiviane Barral, Douglas Pimentel, William Aviz, Helane Cristina Aguiar e Valdeides Marques pelo apoio e orientação na execução deste trabalho.

A amiga e parceira estudante de doutorado Maria do Bom Concelho Lacerda Medeiros pelo apoio, companheirismo, incentivo e pela grande ajuda prestada durante toda a condução do experimento.

A Peola Reis de Souza e Vivian Costa pela presteza e apoio na realização da análise pós-colheita dos frutos.

Ao produtor vulgo "Seu Nara" pelo apoio na produção das mudas de melão e pelas orientações na condução do experimento que propiciaram a melhoria deste trabalho.

A equipe da Fazenda Escola de Igarapé-Açu- FEIGA, por toda ajuda e colaboração na fase experimental e pela oportunidade de desenvolvimento da pesquisa.

A todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente na realização deste trabalho meus sinceros agradecimentos.

Muito obrigada!

O Senhor é o meu rochedo, e o meu lugar forte, e o meu libertador; o meu Deus, a minha fortaleza, em quem confio; o meu escudo e o meu alto refúgio.

Evangelho (Salmo 18:2)

PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MELÃO RENDILHADO SUBMETIDO A DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO E ADUBAÇÃO POTÁSSICA NO NORDESTE PARAENSE

RESUMO

Em meio à alta demanda produtiva de melão rendilhado pouco se conhece sobre as necessidades hídrica e nutricional desta cultura considerando as particularidades edafoclimáticas da região norte. Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento do melão rendilhado, em ambiente protegido, submetido a diferentes tensões de água no solo e doses de potássio aplicado via fertirrigação, no nordeste paraense. O experimento foi conduzido entre os meses de maio a agosto de 2019 na Fazenda escola de Igarapé-açu (FEIGA, UFRA), localizada no município de Igarapé-açu – PA. O solo no local de cultivo consiste em um Argissolo Amarelo Distrófico de textura média arenosa. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 4 x 5, com 20 tratamentos e três repetições, totalizando 60 parcelas experimentais, constituindo-se de cinco doses percentuais de potássio (0, 50, 100, 150 e 200 %) da dose recomendada para cultura e quatro tensões de água no solo (15, 30, 45 e 60 kPa) usadas como indicativo do momento de irrigar a tensão crítica. As variáveis analisadas foram: massa média de frutos (kg), produtividade média ($t\ ha^{-1}$) diâmetro transversal e longitudinal dos frutos (mm), espessura da polpa (mm), °Brix (%) e pH. As variáveis massa média de frutos, produtividade média e diâmetro longitudinal dos frutos apresentaram efeito isolado. Analisando o efeito da tensão de água no solo sob a massa média de frutos, produtividade média e diâmetro longitudinal observaram-se melhores resultados quando realizada a irrigação na tensão 15 kPa, com 1,54 kg de fruto, $51,24\ t\ ha^{-1}$ e 127,7 mm, respectivamente. Para os tratamentos com doses de potássio observou-se efeito quadrático significativo na massa média de frutos, produtividade média e diâmetro longitudinal, com melhores resultados na dose de potássio $255,11\ kg\ ha^{-1}$ de K_2O para massa média (1,70 kg) e produtividade média ($55,17\ t\ ha^{-1}$) dos frutos, enquanto para diâmetro longitudinal na dose de $232,82\ kg\ ha^{-1}$ da recomendada com 127,50 mm. Houve efeito significativo para as interações dose de potássio e tensão de água no solo (K x T), para espessura da polpa (EP) com melhores resultado na combinação dose de potássio de $123,84\ kg\ ha^{-1}$ de K_2O (K50%) e tensão de 38,5 kPa, aplicando-se esse nível de nutriente e de água obteve elevada espessura da polpa com dose econômica, para °Brix obtendo melhor índice (9,5%) na dose $247,68\ kg\ ha^{-1}$ de K_2O e $371,52\ kg\ ha^{-1}$ de K_2O com tensão de 24,67 KPa, não apresentando diferença entre ambas e diâmetro transversal dos frutos com melhor índice (128,88 mm), na combinação 43,8 kPa e dose de $247,68\ kg\ ha^{-1}$ de K_2O , respectivamente. O presente estudo mostra que a irrigação na tensão de 15 kPa e dose de $247,68\ kg\ ha^{-1}$ K_2O (100% da dose recomendada) pode ser indicada para as condições do estudo.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L. tensiometria, fertirrigação, cultivo protegido, produção de frutos.

YIELD PRODUCTION AND QUALITY OF NET MELON SUBMITTED TO
DIFFERENT SOIL WATER TENSIONS AND POTASSIC FERTILIZATION IN
NORTHEAST PARÁ.

SUMMARY

Amid the high productive demand for lacy melons, little is known about the water and nutritional needs of this crop, considering the edaphoclimatic particularities of the northern region. This work aimed to evaluate the behavior of the lacy melon, in a protected environment, submitted to different water tensions in the soil and doses of potassium applied via fertigation, northeast paraense. The experiment was conducted between May and August 2019 at the Igarapé-açu school farm (FEIGA, UFRA), located in the municipality of Igarapé-açu - PA. The soil at the cultivation site consists of a Dystrophic Yellow Argisol with a medium sandy texture. The experimental design adopted was randomized blocks (DBC), in a 4 x 5 factorial scheme, with 20 treatments and three replications, totaling 60 experimental plots, consisting of five percentage doses of potassium (0, 50, 100, 150 and 200%) of the recommended dose for culture and four water tensions in the soil (15, 30, 45 and 60 kPa) used as an indication of the moment to irrigate the critical tension. The variables analyzed were: average fruit mass (kg), average productivity ($t\ ha^{-1}$) transverse and longitudinal diameter of the fruits (mm), pulp thickness (mm), ° Brix (%) and pH. The variables average fruit mass, average productivity and longitudinal diameter of the fruits had an isolated effect. Analyzing the effect of water stress on the soil under the average fruit mass, average productivity and longitudinal diameter, better results were observed when irrigation was carried out at 15 kPa tension, with 1.54 kg of fruit, $51.24\ t\ ha^{-1}$ and 127.7 mm, respectively. For treatments with potassium doses, a significant quadratic effect was observed in the average fruit mass, average productivity and longitudinal diameter, with better results in the potassium dose $255.11\ kg\ ha^{-1}$ of K_2O for average mass (1.70 kg) and average productivity ($55.17\ t\ ha^{-1}$) of the fruits and for longitudinal diameter at the dose of $232.82\ kg\ ha^{-1}$ of the recommended with 127.50 mm. There was a significant effect for the interactions of potassium dose and water tension in the soil (K x T), for pulp thickness (EP) with better results in the combination of potassium dose of $123.84\ kg\ ha^{-1}$ of K_2O (K50%) and tension of 38.5 kPa, applying this level of nutrient and water, obtained a high thickness of the pulp with an economical dose, ° Brix obtaining a better index (9.5%) in the dose $247.68\ kg\ ha^{-1}$ of K_2O and $371.52\ kg\ ha^{-1}$ of K_2O with a tension of 24.67 kPa, with no difference between them and the transversal diameter of the fruits with the best index (128.88 mm), in the combination 43.8 kPa and a dose of $247.68\ kg\ ha^{-1}$ of K_2O , respectively. The present study shows that irrigation at a tension of 15 kPa and a dose of $247.68\ kg\ ha^{-1}$ K_2O (100% of the recommended dose) can be indicated for the conditions of the study.

Key words: Cucumis melo L. tensiometry, fertigation, protected cultivation, fruit production.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Casa de vegetação da Fazenda escola de Igarapé-açu (FEIGA), onde houve instalação do experimento.....	24
Figura 2- Curva de retenção de água no solo na profundidade de 0-30 cm, obtida no laboratório da Embrapa, Igarapé-açu, Pa.....	26
Figura 3- Croqui do experimento em casa de vegetação, Igarapé-açu, Pará, 2019.....	27
Figura 4- plantas de melão com 20 DAT.	28
Figura 5- Bateria de três tensiômetros instalado no experimento (A) e tensímetro digital utilizado para mensuração da tensão de água no solo(B).....	28
Figura 6- visão do experimento.....	29
Figura 7- coleta de água para avaliação do CUD.....	30
Figura 8- Adubação de fundação antes 10 dias antes do transplântio.	32
Figura 9- Vista parcial do sistema de injeção de fertilizantes, Igarapé-açu, Pará, 2019.	33
Figura 10- Estação meteorologia modelo Pro-2.....	31
Figura 11- Condução das plantas de melão rendilhado Híbrido Pingo mel (A); sustentação dos frutos com rede de nylon (B); polinização manual (C).	34
Figura 12- mensuração do diâmetro transversal dos frutos de melão híbrido pingo de mel.....	35
Figura 13- Medida da espessura da polpa de melão, realizada com três repetições para cada fruto.....	35
Figura 14- Pesagem individual dos frutos de melão rendilhado ‘pingo de mel’.....	36
Figura 15- Determinação do teor de sólidos solúvel total (SST), no fruto do meloeiro, com refratômetro portátil que expressa os valores em °Brix.	36
Figura 16- Determinação de pH com eletrodo.....	37
Figura 17- Temperatura e umidade relativa obtidas durante a condução do experimento.....	40
Figura 18- . Massa Média do Fruto (A); Produtividade média dos frutos (B), em função de diferentes tensões de água no solo em kPa ; Massa Média dos Frutos (C);Produtividade média dos frutos (D) em função a diferentes doses de potássio em melão rendilhado híbrido pingo de mel.....	40
Figura 19- Diâmetro longitudinal do fruto em função da tensão de água no solo em kPa (A); diâmetro longitudinal do fruto em função a dose de potássio.....	43
Figura 20- Interação da tensão de água no solo em kPa e espessura da polpa (mm), em híbrido de melão rendilhado pingo de mel.....	44
Figura 21- Interação da tensão de água no solo em kPa e °Brix (%),em híbrido de melão rendilhado pingo de mel.....	45
Figura 22- Interação da tensão de água no solo em kPa e diâmetro transversal do fruto(mm), em híbrido de melão rendilhado pingo de mel.....	47

LISTA DE SIGLAS

BR- Brasileira
CUD- Coeficiente de Uniformidade de Distribuição
DAE- Dias Após a Emergência
DAT- Dias Após o Transplântio
DBC- Delineamento em Blocos Casualizados
DC- Diâmetro do Caule
DL- Diâmetro Longitudinal
DT- Diâmetro Transversal
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MMF- Massa Média dos Frutos
PROD- produtividade
SST- Sólidos Solúveis totais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
1.1	Aspectos gerais da cultura	15
1.3	Nutrição do meloeiro	17
1.4	Potássio na planta	18
1.5	Cultivo em ambiente cultivada na Amazônia	20
1.6	Irrigação	21
1.6.1	Manejo da Irrigação	21
3	METODOLOGIA	24
3.1	Caracterização da área experimental	24
3.2	Caracterização do material vegetal	26
3.3	Delineamento experimental e tratamentos	26
3.4	Equipamentos e sistema de irrigação e Fertirrigação	28
3.5	Adubação e sistema de fertirrigação	31
3.6	Monitoramento climático	33
3.7	Tratos culturais	33
3.8	Colheita	34
3.9	Avaliações realizadas	35
3.9.1	Diâmetro médio transversal e longitudinal dos frutos (DT e DL)	35
3.9.2	Espessura da polpa (EP)	35
3.9.3	Produtividade Média dos Frutos (PROD) e Massa Média dos Frutos (MMF)	35
3.9.4	Teor total de sólidos solúveis (° Brix)	36
3.9.5	pH	36
3.10	Análise estatística	37
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1	Massa Média dos Frutos (MMF) e Produtividade Média dos Frutos (PROD)	39
4.2	Diâmetro longitudinal (DL)	42
4.3	Interação KxT Espessura da polpa (EP)	43
4.4	Interação KxT no ° Brix	45
4.5	Interação Kx T no diâmetro transversal do fruto (DT)	46
5	CONCLUSÃO	49
	REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

No Brasil os melões pertencentes ao grupo inodoros, tipo amarelo, ainda são os mais apreciados. No entanto outras variedades vêm sendo introduzidas na região Nordeste do Brasil, a principal produtora de melão do país. Trata-se de diversos híbridos dos chamados melões nobres, um tipo de melão bastante apreciado pelo mercado consumidor interno e externo e com maior lucratividade quando comparado ao tipo amarelo, dentre este, temos o melão rendilhado (*cucumis melo* L. var. *reticulatus* Naud), caracterizado pela maior doçura, melhor aparência de coloração da casca e da polpa, aroma, textura, firmeza e presença de rendilhamento (SANTOS *et al.*, 2011).

Na Europa encontra-se atualmente os maiores consumidores desses melões nobres, o que tem atraído bastante os produtores brasileiros, principalmente durante o inverno europeu, em que a oferta dos frutos é menor (MARUYAMA, 2000). Embora a produção de melões nobres for destinada ao mercado internacional, tem se evidenciado que parte da produção desses melões tem abastecido também o mercado interno (HFBRASIL, 2019).

Tendo em vista a alta demanda produtiva do melão rendilhado, o conhecimento de irrigação e necessidade de nutrientes em particular o potássio são utilizadas simultaneamente com o intuito de maximizar a produção e lucratividade dos cultivos. O potássio apresenta funções importantes nas plantas principalmente em frutíferas por influenciar diretamente na produção e qualidade dos frutos, é citado por vários autores como sendo o nutriente mais requerido pelo meloeiro, e com melhor aproveitamento quando o ambiente apresenta maior umidade (BELFORT, 1985; DALIPARTHY *et al.*, 1994; MALAVOLTA, 1980;). A sua falta gera frutos menores, de baixa qualidade e com menor teor de °Brix, e seu excesso prejudica a absorção de outros nutrientes afetando no desenvolvimento dos frutos (HARIPRAKASA; PINTO *et al.*, 1995; SRINIVAS, 1990;).

Alguns estudos revelam que o meloeiro é uma planta bastante exigente em água, com redução da produção e do tamanho dos frutos quando cultivado em condições de déficit hídrico. Por outro lado o seu suprimento deve ser feito de forma adequada, pois o excesso também causa perdas na produção e qualidade dos frutos (CABELLO *et al.*, 2009b; CARVALHO *et al.*, 2011; DOGAN *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2011; SANTANA *et al.*, 2009). Um dos manejos mais adequados para monitorar a umidade dos solos e assim como indicar o momento apropriado e quantidade de água necessária para as irrigações tem sido a o manejo por tensiometria (CARVALHO *et al.*, 2013; SANTANA *et al.*, 2004).

Apesar do conhecimento sobre o manejo da irrigação e da adubação potássica em meloeiro, pouco se conhece sobre suas necessidades considerando as particularidades edafoclimáticas da região norte.

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento produtivo e qualitativo do melão rendilhado, em ambiente protegido, submetido a diferentes tensões de água no solo e doses de potássio aplicado via fertirrigação, no nordeste paraense.

2 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Aspectos gerais da cultura

O meloeiro pertence ao gênero *Cucumis*, subtribo *Cucumerinae*, tribo *Melothriaceae*, subfamília *Cucurbitaceae*, família *Cucurbitaceae* e espécie *Cucumis melo* L. As principais variedades de melão produzidas comercialmente pertencem a dois grupos: *C. melo* Var. *inodorus* Naud. e *C. melo* var. *reticulatus* Naud., que correspondem, respectivamente, aos melões inodoros dos tipos Amarelo, Pele-de-Sapo e Honeydew e aos melões aromáticos dos tipos Cantaloupe e Gália. Os primeiros apresentam frutos de casca lisa ou levemente enrugada, coloração amarela, branca ou verde-escura. Os outros possuem frutos de superfície rendilhada, verrugosa ou escamosa, polpa com aroma característico, podendo ser de coloração alaranjada, salmão ou verde (MENEZES et al., 2000).

É uma dicotiledônea com sistema radicular superficial e praticamente sem raízes adventícias, tendo baixa capacidade de regeneração quando danificado. O caule é herbáceo, de crescimento rasteiro ou prostrado, provido de nós com gemas. A partir dessas gemas, desenvolvem-se gavinhas, folhas e novo caule ou ramificação. As folhas são de tamanho variável, alternadas, simples, ásperas, providas de pelo limbo orbicular, reniforme, pentalobadas, com as margens denteadas. Das axilas das gemas saem caules secundários que se espalham, e a partir desses caules secundários, podem surgir caules terciários (KIRKBRIDE, 1993; MCCREIGHT et al., 1993).

As flores são amarelas e constituídas por cinco pétalas. Apresentam flores imperfeitas e perfeitas ou hermafroditas em diferentes pontos da planta, e as masculinas aparecem primeiro que as femininas e em maior quantidade (KIRKBRIDE, 1993).

O fruto é uma baga carnuda de tamanho, aspecto, forma e cores variadas. Os frutos dos diversos grupos botânicos de melão variam quanto ao sabor, forma, comprimento, peso, coloração da casca, textura da casca, intensidade do rendimento, linhas de sutura na casca, tipo de polpa, coloração da polpa e aroma da polpa. O fruto produz cerca de 200 a 600 sementes, tendo em média, de 20 a 30 sementes por grama (MCCREIGHT et al., 1993).

Embora a plantas de melão tolerem temperaturas mais elevadas, a faixa térmica ideal de temperatura para um cultivo bem sucedido se encontra entre 20°C e 30°C (CRISÓSTOMO et al., 2002a). De acordo com Filgueira (2008) em regiões com temperatura inferior a 15°C pode ocorrer a paralisação do crescimento da planta, aumento do ciclo e retardamento da colheita. Para a germinação, a temperatura crítica mínima para o meloeiro é de 15°C, e para o

crescimento é de 12°C a 13°C. Entretanto, temperaturas acima de 35°C a 40°C provocam o abortamento de flores (PEREIRA; MARCHI, 2000).

Amaro et al. (2014) avaliando temperatura em germinação e vigor de sementes de melão, demonstram que a temperatura de 30°C proporcionou melhores resultados em todas as variáveis analisadas, corroborando com o descrito na literatura.

Outro fator climático extremamente importante para o meloeiro é a umidade relativa do ar. Umidades elevadas promovem a formação de frutos de má qualidade e propiciam ambiente favorável para o surgimento de doenças. Os melões produzidos nessas condições são menores e de sabor inferior e com baixo teor de açúcar, devido a ocorrência, principalmente, de doenças fúngicas que causam a queda de folhas (COSTA et al., 2017d). Por apresentar sensibilidade e susceptibilidade à doença, é recomendável evitar o cultivo no período chuvoso (BRANDÃO FILHO; VASCONCELLOS 1998).

A luminosidade também influencia consideravelmente no cultivo de melão, os processos fotossintéticos (síntese de substâncias orgânicas através da fixação de gás carbônico do ar por meio da ação da radiação solar) e da transpiração (processo de perda de água da planta) são responsáveis pela produção e uso de água pela planta e dependem das características ambientais e individuais de cada planta (TAIZ; ZIEGER, 2017). Com isso, a redução da intensidade de luz ou encurtamento do período de iluminação resulta em menor área foliar, conseqüentemente, afetando a fotossíntese (COSTA et al., 2017d).

Quanto ao solo, o meloeiro se adapta bem à maioria dos solos, embora seja recomendado não se plantar em áreas que foram cultivadas com cucurbitáceas, devido ao risco de propagação de doenças. Os solos devem ser ricos em matéria orgânica, profundos, de textura média e com pH na faixa de 6,4 a 7,2. Deve ser preparado de forma a permitir boa drenagem e bom desenvolvimento radicular (ANJOS et al., 2003).

2.2 Melão rendilhado

O melão rendilhado, pertencente ao grupo dos melões aromáticos é hortaliça largamente cultivada no Japão, teve seu primeiro cultivo comercial no Brasil em 1986, pela Cooperativa Agrícola de Cotia (CAC), com sementes importadas do Japão (RIZZO, 2004). Os Estados do Paraná e São Paulo têm produzido esse melão com sucesso (ALVES, 2000; ROSELATO, 1997).

Apresentam vantagens comerciais em relação aos outros tipos, tais como: preferência pelo consumidor, boa cotação comercial e cultivo em pequenas áreas com boa lucratividade

(RIZZO, 2004). As produtividades de melão rendilhado sob ambiente protegido são bastante variáveis, observando-se produtividades de 25 a 60 t ha⁻¹ (RIZZO, 1999).

O consumo deste tipo de melão está relacionado ao maior teor de sólidos solúveis, um dos componentes responsáveis pela qualidade dos frutos, e ao aspecto visual, que o diferencia dos outros tipos de melões existentes no mercado, além da qualidade nutricional também tem contribuído favoravelmente para seu consumo, pois é reconhecido por ser boa fonte de betacaroteno (LESTER, 1997).

A classificação do grau de doçura de melões se dá pelo °Brix, sendo menor de 9° Brix são considerados não comercializáveis, de 9° a 12°, comercializáveis e acima de 12°, melão extra, o mercado aprecia frutos de 0,8 a 2,0 kg fruto⁻¹ (GORGATTI NETO et al., 1994).

O emprego de híbridos nos cultivos tem sido um fator importante para garantir maior qualidade e produtividade das culturas. Dentre os benefícios estão à heterose ou o vigor híbrido das plantas, maior uniformidade, precocidade e resistência a doenças e pragas. De forma geral as plantas híbridas têm sido utilizadas na agricultura e constituem uma eficiente ferramenta para o aumento da produtividade agrícola (BRAZ, 1982). Rizzo (2004) relata que dentro os métodos de melhoramento genético utilizados, o mais viável para o melão rendilhado é a obtenção de híbridos.

Os híbridos do tipo amarelo tem sido o principal tipo produzido no Brasil, com ênfase para resistência às doenças (MALUF, 1999), embora nos últimos anos a produção de híbridos de melão rendilhado tem sido bastante expressiva, principalmente devido ao seu elevado potencial de mercado. No entanto a maior parte do plantio desta variedade ainda é realizada com sementes importadas principalmente do Japão e Estados Unidos (RIZZO; BRAZ, 2004).

Para Brandão filho e Vasconcellos (1998) as principais cultivares de melão rendilhado, cultivadas no Brasil são: Bônus n°2, Louis, Nero, Gália 4953 e Earl's Favourite. Porém, sabe-se que novas cultivares a cada dia que se passa estão sempre sendo introduzidas no mercado, ampliando assim as opções para a produção de frutos com excelente qualidade, como por exemplo, temos o híbrido pingo de mel, desenvolvido recentemente pela Isla sementes, trata-se de híbrido com elevada produtividade e boa aparência.

1.3 Nutrição do meloeiro

Os nutrientes minerais desempenham diversas funções nas plantas, determinando ou influenciando diversos processos metabólicos e fisiológicos. O manejo adequado da nutrição

em plantas é fundamental para se obter excelentes índices de produtividade e diminuindo os custos com o desperdício de fertilizantes. Portanto, a adubação equilibrada é o caminho para a utilização eficiente de fertilizantes e obtenção de rendimentos máximos de melão, em bases sustentáveis (FARIA et al., 1994).

As plantas de melão são bastante exigentes em nutrientes, por apresentar um ciclo curto e um sistema radicular pouco desenvolvido. Têm se mostrado bem quando cultivada em solos de alta fertilidade e de boa capacidade de troca catiônica (SOUSA et al., 2014c). Portanto, é imprescindível a realização da análise do solo para avaliar a necessidade de correção do pH e elevar a fertilidade a níveis ideais.

Belfort (1985) em estudo avaliando o acúmulo e teor de nutrientes em melão ‘Valenciano Amarelo’, analisou que o macronutriente mais extraído pela cultura é o K seguido por N, Ca, Mg, P e S. Cada macro e micronutriente são importantes para a cultura do melão e desempenham papéis fundamentais. Entretanto, potássio apresenta destaque em relações aos demais por ser um dos elementos mais exigido para o desenvolvimento e qualidade dos frutos, podendo variar a quantidade requerida de acordo com a cultivar, solo ou ambiente de cultivo.

1.4 Potássio na planta

O potássio é absorvido pelas raízes na forma de íon K^+ , se trata de um processo essencialmente ativo (MALAVOLTA, 1980). Dentre os nutrientes demandados para o desenvolvimento das culturas, o potássio apresenta um efeito mais significativo na qualidade produtiva das plantas (KANO, 2002). Não apresenta função estrutural e está presente na forma iônica. Atua como ativador enzimático que participa de processos como abertura e fechamento de estômatos, fotossíntese, transporte de carboidratos, respiração e resistência a doenças (KIRKBY, 1987; MALAVOLTA, 1980; MARSCHNER, 1995; MENGEL; MALAVOLTA et al., 1989).

De acordo com Araújo et al. (2012), as hortaliças são exigentes em potássio, que é macronutriente mais extraído para a maioria delas. Lima (2001) verificou que o potássio foi o nutriente extraído em maior quantidade pelo melão enquanto Daliparthy et al., 1994 e Prabhakar et al. (1985) constataram que a adição de potássio proporcionou o aumento na produtividade do melão, o mesmo fato ocorreu com outras cucurbitáceas, como: pepino (SOLIS et al., 1982), abobrinha (ARAÚJO, 2011), abóbora (ARAÚJO et al., 2012) e

melancia (ALMEIDA et al., 2012; GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2004; GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2005; NOGUEIRA et al., 2014).

Os processos pelos quais a nutrição potássica influencia a qualidade das culturas ainda não são totalmente compreendidos, no entanto tem-se constatado que promove estímulos de síntese de carboidrato, aumenta a espessura da casca, o tamanho e a acidez dos frutos, conferindo melhor qualidade física e melhor aparência dos frutos. Além de aumentar a resistência do fruto ao transporte e armazenamento, aumenta a tolerância da cultura ao ataque de certas doenças e pragas (ALVES, 2000; FERREIRA; PEDROSA, 1982; PRETY, 1982).

A maior parte do potássio, mais de 75%, está na forma solúvel, conseqüentemente o seu remanejamento é bastante fácil no floema. Em condições de deficiência de K^+ pelo meio, o nutriente é redistribuído das folhas mais velhas para as mais novas, e para as regiões em desenvolvimento, razão pela qual os sintomas de sua deficiência aparecem primeiro nas folhas mais velhas (FAQUIN, 1994).

Zanini (1991) constatou que os locais com maiores valores de umidade apresentaram maiores concentrações de K^+ , evidenciando seu deslocamento por fluxo de massa. Segundo Malavolta (1980), a distribuição de potássio no solo apresentou correlação com a distribuição de água no solo, indicando que se pode controlar a localização desse íon no solo em função da fertirrigação e da irrigação.

Sousa et al. (2005c) ao avaliar quatro doses de nitrogênio (100, 160, 220 e 280 $kg\ ha^{-1}$) e quatro doses de potássio (100, 190, 280, 370 $kg\ ha^{-1}$), com a cultivar de melão cataloupe Eldorado 300, constatou que esses nutrientes e a interação entre eles afetou no peso médio dos frutos, com a maior produtividade 48,13 $t\ ha^{-1}$ obtida com as doses de 100 $kg\ ha^{-1}$ de N e 370 $kg\ ha^{-1}$ de K_2O .

Por outro lado, Coelho et al. (2001a) ao testarem quatro níveis de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 $kg\ ha^{-1}$) e potássio (130, 200, 270 e 340 $kg\ ha^{-1}$) aplicados em fertirrigação na cultura do meloeiro, não constataram efeito das doses de potássio na produtividade. Assim como Silva Júnior (2004) avaliando diferentes doses de nitrogênio (83, 119 e 156 $kg\ ha^{-1}$) e potássio (190, 271 e 352 $kg\ ha^{-1}$), com a variedade de melão pele de sapo, também não observou efeito significativo para as doses de potássio e nem pela interação destes nutrientes na produtividade. Segundo Faria (1990), as sugestões de doses de nutrientes na cultura do melão são muito variáveis, sendo mais usados, em média, 76 $kg\ ha^{-1}$ de N, 145 $kg\ ha^{-1}$ de P_2O_5 e 90 $kg\ ha^{-1}$ de K_2O .

Estudos tem averiguado que o requerimento do potássio na avaliação da produtividade e qualidade do fruto do melão tem sido bastante variado (COELHO et al., 2001a;

FERNANDES et al., 2003a). A deficiência de potássio provoca redução no número de ramificações, no comprimento e no diâmetro dos ramos, atraso na floração e redução no tamanho dos frutos. A redução da área foliar afeta negativamente na fotossíntese e no conteúdo de sólidos solúveis nos frutos (SOUSA et al., 2014c). 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).

1.5 Cultivo em ambiente cultivada na Amazônia

Na olericultura a programação de plantio é feita sempre visando à rentabilidade econômica, aonde o produtor buscar colher nos momentos de menor oferta do produto para conseguir melhores preços, e esse momento coincide com as limitações climáticas (MAROTO, 1995). Com isso, a utilização de cultivo em condições protegidas tem ganhado destaque no cultivo de hortaliças.

O cultivo do melão em ambiente protegido proporciona além de aumento na produção a melhor qualidade dos frutos, já que o tutoramento na vertical facilita os tratamentos culturais, o controle fitossanitário, simplifica a colheita e evita danos às plantas, proporciona maior ventilação, principalmente, durante o florescimento, o que favorece a polinização natural e a artificial, além de possibilitar aumento na densidade de plantas. (SGANZERLA, 1990).

O sistema de cultivo protegido para hortaliças refere-se principalmente, à utilização como casa de vegetação, túnel alto e/ou baixo e mulching. Nos últimos anos houve uma expansão destes sistemas de cultivo no Brasil, devido principalmente, ao aumento no nível de tecnificação dos produtores, e pelo conhecimento das vantagens oferecidas, como aumento da qualidade e produtividade dos produtos, lucro na entressafra, ameniza o efeito de variações climáticas, diminui a incidência de pragas e doenças (principalmente quando há cobertura lateral com telas nas casas de vegetação) e obtém maior eficiência na irrigação e/ou fertirrigação (MELO, 2011). Em ambiente protegido, a quantidade de produzida pelas culturas é superior que em céu aberto, chegando a triplicar em alguns casos (OLIVEIRA et al., 1992a).

Paduan et al. (2007) em estudos analisando os frutos de cinco tipos de melão no município de Centenário do sul-PR, verificaram que o cultivo no ambiente protegido (estufa túnel alto), favoreceu as características físicas e químicas do melão, produzindo frutos com teor de sólidos solúveis acima de 12 °Brix. Esta pesquisa mostra a influência do ambiente de cultivo na qualidade dos frutos, sendo uma boa alternativa para diferentes regiões do Brasil.

A região norte do país em particular o estado do Pará caracteriza-se por apresentar altos níveis pluviométricos durante alguns meses do ano, o que afeta diretamente na produção e qualidade das hortaliças e um dos meios utilizados para amenizar os efeitos climáticos tem sido o cultivo em ambiente protegido que promove além da proteção as plantas contra praga e doenças e encharcamento do solo, o melhor controle da fertirrigação fornecendo a quantidade ideal de água de nutrientes e (BRANDÃO FILHO; CALLEGARI, 1999; MARTINS, 1991; OLIVEIRA, 1999b).

1.6 Irrigação

1.6.1 Manejo da Irrigação

A irrigação é uma tecnologia que proporciona aumento da produtividade na agricultura, viabilizando, inclusive, o cultivo em produção em regiões com baixa disponibilidade hídrica. Embora seja uma tecnologia com grande expansão principalmente se tratando de sistemas produtivos de hortaliças, sobretudo nas regiões onde a água é um fator limitante, o manejo de irrigação no Brasil ainda realizado de forma empírica, geralmente de forma inadequada e com grande desperdício de água (MANTOVANI et al., 2006; MAROUELLI et al., 2008)

A irrigação é um dos fatores determinantes para a produção de alimentos e, tanto excesso como a falta prejudica no desenvolvimento das plantas afetando diretamente na produtividade, sendo indispensável o seu uso, no entanto deve ser utilizada de forma racional para se conseguir a maximização da produção (REICHARDT, 1978).

Marouelli, et al. (2014) ressaltam que o uso racional de água na agricultura não se trata apenas pela conversão ou adoção de sistemas de irrigação mais eficientes, como muitos pensam, mas também pelo uso de táticas racionais para o monitoramento de quando e quanto irrigar, de práticas de cultivo que minimizem a perda de água por evaporação, escoamento superficial ou percolação profunda.

Antes da implantação dos sistemas de cultivo é imprescindível o planejamento da irrigação é através deste que é tomada decisão que o produtor deve adotar para se obter o máximo de rendimento da cultura. Para o sucesso de uma atividade agrícola irrigada, alguns aspectos devem ser levados em consideração: o retorno econômico da cultura irrigada e os custos de instalação, manutenção e operação do sistema (BENAMI; OFEN, 1993).

Se tratando de hortaliças são plantas de ciclo curto e de modo geral caracterizam por apresentar alta exigência em água, devendo-se manter o solo sempre à capacidade de campo até o início da colheita (MAY et al., 2007).

O ideal para o cultivo de melão é o sistema de irrigação por gotejamento, por se tratar de um sistema com maior eficiência, menor incidência de pragas e doenças, maior facilidade no desenvolvimento das práticas culturais, ajustar-se aos diferentes tipos de solos e topografias, além de possibilitar o uso da fertirrigação e automatização do sistema proporcionando aumento no rendimento das culturas (SANTOS et al., 2001a).

Um das estratégias mais utilizadas para definir o momento ideal para irrigação assim como a quantidade, tem sido através do teor de água no solo existente na zona radicular das plantas. Por meio de indicadores como umidade do solo, tensão de água no solo e/ou uma junção dos dois, e o uso da curva de retenção de água no solo são possíveis identificar o manejo correto da irrigação (MAROUELLI et al., 2011).

A tensão de água no solo é um dos métodos usados para controlar o teor de água presente na zona radicular disponível para plantas, geralmente é realizado com o auxílio de tensiômetros, que trabalham na faixa de tensão entre 0 a 80 kPa (COSTA et al., 2002b). O tensiômetro consiste de uma cápsula porosa de cerâmica em contato com o solo, ligada a um manômetro, por meio de um tubo de PVC completamente cheio de água (REICHARDT; TIMM, 2004). Quando o aparelho entra em contato no solo a água do tensiômetro tende a entrar equilíbrio com a água presente no solo. Quando há mudança no teor de água no solo, e, conseqüentemente, em seu estado de energia, ocorre uma translocação da água no interior da cápsula para o solo, sendo indicada pelo dispositivo de leitura, quanto menor a quantidade de água no solo maior será a tensão. A cápsula do tensiômetro funciona como uma membrana semipermeável, permitindo a livre passagem de água e íons, não permitindo a passagem de ar e partículas de solo (GOMIDE, 2000).

A preocupação da maioria dos irrigantes são os questionamentos de quando e quanto irrigar. Para o melhor manejo racional da irrigação é importante saber o momento certo de iniciar a irrigação e quanto de água aplicar. Nos últimos anos tem-se uma preocupação maior não somente com a elevação dos custos da energia, mas também com a escassez do recurso água, o que faz com que os produtores adotem posturas sustentáveis (COSTA et al., 2007b).

A cerca da tensão de água ideal para iniciar a irrigação no meloeiro há algumas controvérsias entres os autores, para Sousa et al. (2014c) sugerem para solos de textura média não ultrapassem 30 kPa, e para solos arenosos manter a umidade do solo entre 10 a 15 kPa em relação, enquanto para Alvarenga e Resende (2002), a tensão de água no solo pode chegar a 60 kPa, sem causar perdas consideráveis na produção. Os melões produzidos em condições com excesso de umidade quanto com baixa umidade causada por manejo inadequado da irrigação

acarretam em frutos de menor qualidade, menor °Brix e maior incidência de doenças (SILVA et al., 2003a).

Com a modernização das atividades agrícolas, nota-se uma crescente busca por ferramentas que promovam aumento da produtividade. A irrigação aliada à nutrição via água da irrigação são umas dessas ferramentas. Ao contrário do que muitos imaginam, no norte do país são muitas as regiões que possuem características favoráveis ao emprego dessa técnica (SOUSA; SOUSA, 2011b). É a região que tem o maior potencial para o desenvolvimento da irrigação sustentável, possui uma área de aproximadamente 14,6 milhões de hectares com potencial para o desenvolvimento da irrigação, no entanto é a que possui a menor área irrigada do país (CHRISTOFIDIS, 2008).

Nos últimos anos tem-se evidenciado cada vez mais a necessidade da irrigação para manter a produção agrícola em algumas épocas do ano nessa região. O Pará, por exemplo, apesar de ser um estado que apresenta altos índices pluviométrico, as chuvas não são bem distribuída ao longo do ano, realidade está irrelevante para o interior do estado que apresenta cerca de 90% da precipitação concentrada entre os meses de dezembro a junho, no restante do meses passa por um período de seca que tem afetado diretamente a produção agrícola (SOUSA; SOUSA, 2011b).

Em virtude dessa necessidade o uso da irrigação tem crescido bastante, como se podem observar os resultados do último censo agropecuário. Segundo o censo agropecuário de 2006 o estado do Pará possuía uma área irrigada de apenas 29.333 ha e saltou para 103.352 ha no censo agropecuário de 2017, representado um aumento de 252,34% (IBGE, 2009; IBGE, 2017). Segundo Souza et al. (2012) os municípios paraenses com maiores áreas irrigadas são Ulianópolis (3.638 ha) e Igarapé-Açu (1.265 ha).

No entanto a irrigação no estado do Pará ainda tem sido de forma empírica, sendo que o método mais utilizado pelos produtores tem sido o de molhação, trata-se de técnicas com baixa eficiência, que não se enquadra nos principais métodos utilizados. Estudos realizados na região evidenciaram que o coeficiente de uniformidade de distribuição da irrigação se enquadra em “Ruim” entre 76% e 64%, e ainda com baixa eficiência de aplicação de água com valores entre 56 e 48%. (LUZ et al., 2010; SOUZA et al., 2012).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido entre os meses de maio a agosto de 2019 na Fazenda escola de Igarapé-açu (FEIGA), onde se localiza as instalações do Núcleo de Pesquisa Básica e Aplicada em Agricultura Irrigada (NUPBAAI) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizada no município de Igarapé-açu – PA, que está situada 39 m de altitude e com coordenadas geográficas de 01° 07' 33" Sul e 47° 37' 27" Oeste.

O clima da região, segundo Koppen, é do tipo Ami, com precipitação média anual de 2.500 mm e temperatura média anual de 25 °C. Em Igarapé-Açu, como acontece na Amazônia, a variação climática está associada com a distribuição das chuvas. No entanto, as chuvas não se distribuem homoganeamente durante o ano, apresentando as maiores médias dos totais mensais de chuva nos meses de fevereiro, março e abril e os menores nos meses de setembro, outubro e novembro. (PACHÊCO; BASTOS, 2007).

O cultivo foi realizado em casa de vegetação, modelo de cobertura em arco com dimensões de 16 m de largura e 30 m de comprimento, coberta por filme de plástico de 150 micras e tela de sombreamento de 50 % (Figura 1).

Figura 1- Casa de vegetação da Fazenda escola de Igarapé-açu (FEIGA), onde houve instalação do experimento.



Fonte: Autora (2019)

O solo no local de cultivo consiste em um Argissolo Amarelo Distrófico de textura média arenosa. Aos três meses que antecederam o plantio foi feita a coleta de amostras deformadas a 20 cm de profundidade, em zigue-zague, para a realização da análise química e

coleta de amostras indeformadas de 0-30 cm de profundidade para a análise física, as quais foram encaminhadas para o laboratório da Embrapa Amazônia Oriental (Tabela 1).

Tabela 1-Análise química e física do solo.

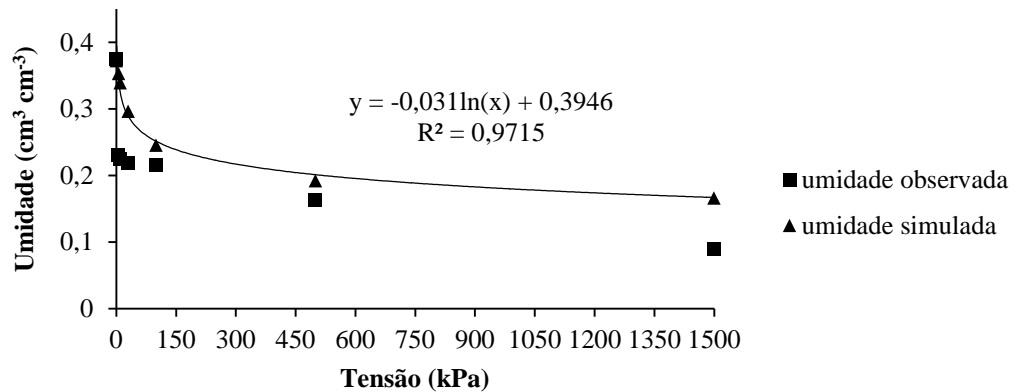
Prof. cm	Análise física													
	Granulometria			Densidade		Porosidade								
	Areia	Silte	Argila	Solo	Partícula	Macro	Micro	Total						
0-30	784	96	120	1,57	2,63	0,118	0,251	0,369						
Prof. cm	Análise química													
	Macronutrientes					Micronutrientes					Acidez			
	K	N	P	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	pH	H + Al	V	m	
mg dm ⁻³			cmolc dm ⁻³			mg dm ⁻³			H ₂ O	cmolc dm ⁻³		%		
0-20	21,8	9	26	2,78	1,76	0,96	260,73	9,06	3,13	5,59	1,91	70,6	0,43	
0-20	Outros													
	CTC _{total}		CTC _{efet}		M.O	N	Relação C/N							
	cmol dm ⁻³		g kg ⁻¹		11,53									
	6,50	4,61	13,85	0,70										

Fonte: Laboratório de Análise de solo da Embrapa Amazônia Oriental, 2019.

Considerando os resultados obtidos na avaliação química deste solo, e pelo Recomendado por Sousa et al. (2011c), os teores dos macronutrientes e micronutrientes no solo encontraram-se variando de médio a alto. (K - baixo; P - médio; Ca- alto; Mg - alto; Cu - alto; Fe - alto; Mn - alto; Zn - médio), teor matéria orgânica média e saturação por base alta, não havendo necessidade de realizar calagem. Anterior ao experimento de melão houve um experimento com pimentão, onde foi realizada calagem e adubação com macro e micronutrientes, devido a isso, o solo de maneira geral se encontra com bons níveis de nutrientes e saturação por base. Também a partir das recomendações de Sousa et al. (2011c) e de posse da análise de solo foram efetuadas as adubações de plantio e cobertura por fertirrigação para todos os tratamentos na mesma quantidade, somente o potássio foi aplicado conforme as doses pré-estabelecidas nos tratamentos.

As análises físicas foram utilizadas para se obter a curva característica da água do solo, aonde foram determinados os pontos de baixa tensão (0; 2; 4; 6; 8 e 10 kPa) e de altas tensões (33; 100; 500 e 1500 kPa), foi utilizado o método da câmara de pressão de Richards. Em seguida, foi ajustado ao modelo proposto por Van Genuchten (1980), que descreve o comportamento da umidade do solo em função da tensão (potencial matricial). A partir dessa equação e dos valores observados foi gerada a curva de retenção da água no solo para a camada em estudo, conforme a Figura 2, onde através da mesma foi realizado o monitoramento da umidade do solo em todos os tratamentos.

Figura 2-Curva de retenção de água no solo na profundidade de 0-30 cm, obtida no laboratório da Embrapa, Igarapé-açu, Pa.



A partir desta curva foram obtidos os valores da umidade volumétrica nos pontos amostrados correspondente respectiva tensões de água no solo, desta forma foi obtida a umidade de capacidade de campo (CC), em que para o solo onde foram realizados os experimentos esta umidade foi correspondente a tensão de 10 kPa (0,3339 cm³/cm³ de umidade). As irrigações eram realizadas objetivando elevar a umidade do solo à condição de capacidade de campo, e através desta obtém-se a lâmina de água a ser irrigada e o tempo de funcionamento do sistema para cada tratamento.

3.2 Caracterização do material vegetal

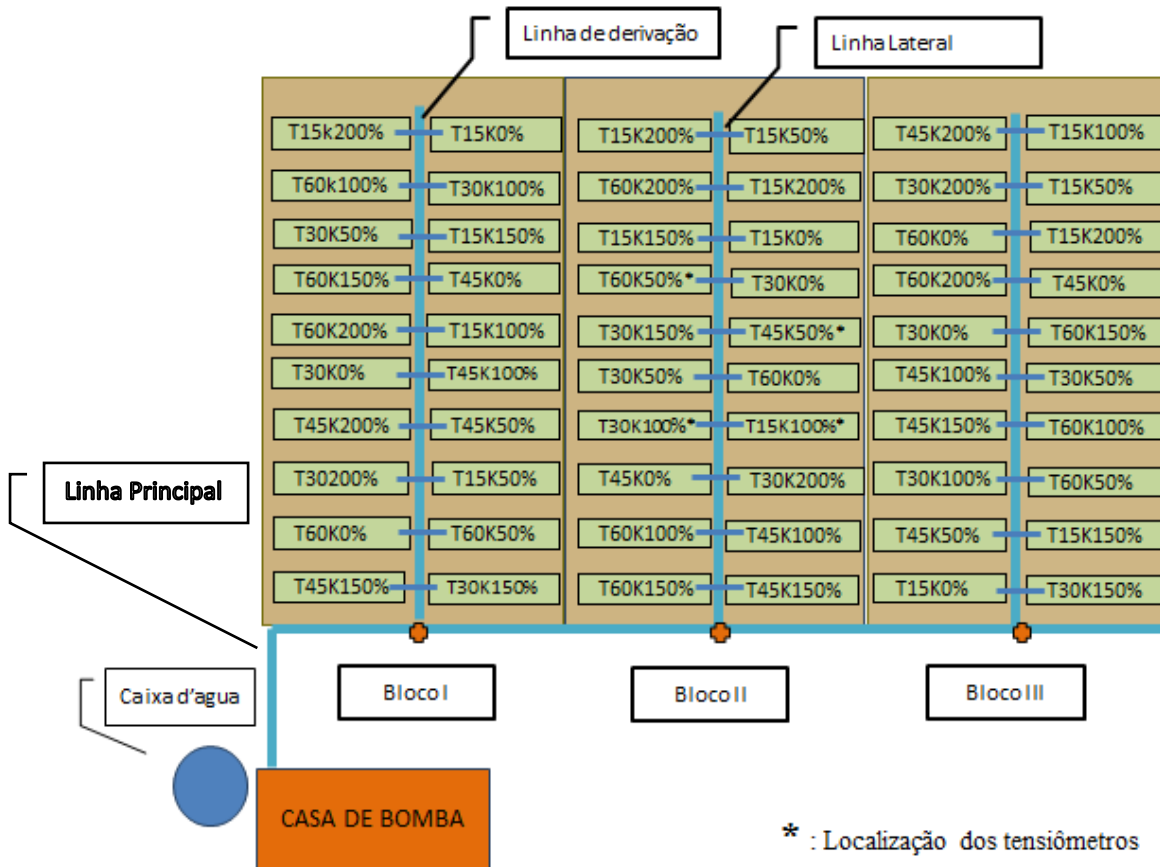
A cultivar escolhida para experimento foi definida por ser um grupo de melão que tem alta valorização no mercado exterior e por apresenta-se mais doce (maior °Brix), em relação ao amarelo. O híbrido pingo de mel foi desenvolvido pela Isla sementes. Caracteriza-se por apresenta cor da casca creme rendilhado e cor da polpa laranja, exibe formato redondo, com peso comercial 2,0 kg e a temperatura média ideal é 32 °C. Recomenda-se para esse híbrido na região norte a semeadura de março a outubro com ciclo de 90 dias.

3.3 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental adotado foi o de Blocos Casualizados (DBC), em esquema fatorial 4 x 5, com 20 tratamentos e três repetições, totalizando 60 parcelas experimentais (Figura 3). Os tratamentos constituíram-se de cinco doses percentuais de Potássio (0, 50, 100, 150 e 200 %) da dose recomendada para cultura, que corresponderam a 0, 123,84, 247,68, 371,52 e 495,36 kg ha⁻¹ de K₂O, respectivamente, e quatro tensões de água no solo (15, 30, 45 e 60 kPa) usadas como indicativo do momento de irrigar a tensão critica. Os

demais nutrientes foram aplicados conforme o recomendado por Sousa et al. (2011b) para cultura.

Figura 3-Croqui do experimento em casa de vegetação, Igarapé-açu, Pará, 2019.



Fonte: Autora (2019)

Foram construídas leiras para o plantio do melão, onde cada leira representou uma parcela. As parcelas experimentais apresentaram dimensões de 0,25 m de largura por 2,5 m de comprimento ($0,625 \text{ m}^2$), e 0,15 m de altura. O espaçamento utilizado foi de 1,20 m entre leiras e 0,50 m entre plantas. Cada parcela obteve cinco plantas, totalizado 300 plantas, sendo consideradas úteis apenas as três plantas centrais de cada parcela, destas foram retirados dados para obtenção dos resultados.

Antecipadamente ao plantio, as mudas da cultivar 'pingo de mel', grupo Cantaloupe, foram produzidas em ambiente protegido, em bandejas de polietileno com 128 células de cor preta, com substrato preparado a base de fibra de açaí e terra preta. Transcorridos 20 dias da semeadura (DAS), as mudas foram transplantadas para o campo, contendo 2 folhas definidas e 10 a 12 cm de altura, conforme a figura 4, em solo previamente preparado.

Figura 4- plantas de melão com 20 DAT.



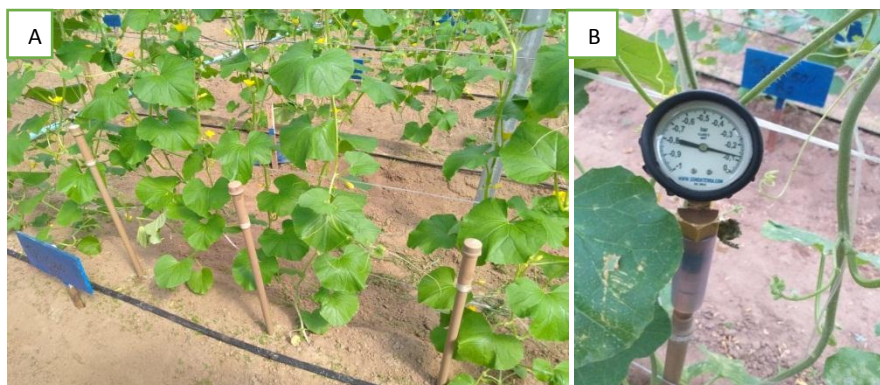
Fonte: Autora (2019)

3.4 Equipamentos e sistema de irrigação e Fetirrigação

No intuito de garantir o bom desenvolvimento das mudas, a diferenciação dos tratamentos ocorreu somente após os 20 Dias Após o Transplântio (DAT), com leitura realizada a cada dois dias e efetuada a reposição, objetivando elevar a umidade do solo à condição de capacidade de campo, durante esse período foi aplicado uma lâmina de 52,22 mm de água. Para monitorar o estado de energia da água no solo, foi instalada uma bateria com doze tensiômetros no bloco central, que representa o mais homogêneo, três para cada tratamento de tensão (15, 30, 45 e 60 kPa), dois a 0,30 m de profundidade para monitoramento da irrigação, ou seja, tensiômetros de decisão, e um a 0,40 m de profundidade para verificar a ocorrência de percolação, de cada tratamento, adotou-se o critério de reiniciar as irrigações quando a média dos dois tensiômetros de decisão atingiram a tensão crítica.

As irrigações eram realizadas objetivando elevar a umidade do solo obtida indiretamente pelo tensiômetro à condição de capacidade de campo 10 kPa ($U_{cc} = 0,3339 \text{ cm}^3/\text{cm}^3$). Utilizou-se para efeito de cálculo, uma eficiência de aplicação de água de 95%. As leituras nos tensiômetros foram realizadas utilizando-se um tensímetro de punção (digital) (figura 5A e B). Os tensiômetros foram instalados nas linhas de plantio distantes 10 cm do caule das plantas (Sousa et al., 2014c).

Figura 5- Bateria de três tensiômetros instalado no experimento (A) tensímetro digital utilizado para mensuração da tensão de água no solo(B).



Fonte: Autora (2019)

As plantas foram irrigadas via gotejamento, com vazão de $1,20 \text{ L h}^{-1}$, com emissores espaçados 15 cm entre si. A irrigação foi realizada através de mangueiras gotejadoras de polietileno, diâmetro nominal de 16 mm, com pressão de serviço de 7,5 mca no final da mangueira, e com emissores do tipo in – line. As mangueiras gotejadoras foram posicionadas na linha de plantio, ficando cada mangueira gotejadora por parcela, com 3,5 emissores por planta (Figura 6). Estas foram conectadas nas linhas de derivação de polietileno (DN 16) e estas aos tubos de PVC (DN 50; PN40), que foram conectados à linha principal através de válvulas manuais. Foi utilizada para o sistema de irrigação uma caixa d'água de 3000 L, uma bomba elétrica de 1,5 cv (vazão de 10 mm/h) acionada pelo controlador e um filtro de disco.

Figura 6- Visão do experimento.



Fonte: Autora (2019)

Foi utilizada uma válvula para cada tratamento de irrigação. Essas válvulas foram acionadas quando foi atingida a tensão crítica do tratamento para funcionar o tempo necessário para repor a lâmina de irrigação. Todas as irrigações foram feitas buscando elevar a umidade correspondente à tensão no momento de irrigar para a umidade na capacidade de campo (CABELLO, 1996a).

Após a montagem do sistema, foram realizados testes para determinar a vazão média dos gotejadores e os seus respectivos valores de coeficiente de uniformidade de distribuição de água (CUD) do sistema de irrigação. A análise de uniformidade foi realizada em 30 parcelas, colocados recipientes coletores de 180 ml em baixo de quatro emissores, fazendo a coleta de água por um período de um minuto, sendo duas repetições (Figura 7). De posse das médias das lâminas coletadas foi calculado o CUD ((Equação 1). O sistema apresentou classificação excelente (98%) segundo classificação de Mantovani (2001).

Figura 7- coleta de água para avaliação do CUD.



Fonte: Autora (2019)

$$\text{CUD} = \frac{q_{25}}{q_a} \quad (1)$$

Em que:

q_{25} – média das 25% menores vazões coletadas (L h^{-1});
 q_a – média das vazões coletadas (L h^{-1}).

O cálculo do tempo de funcionamento do sistema de irrigação foi feito com base nos tensiômetros instalados na profundidade de 0,30 m. Foram realizadas leituras diárias nos tensiômetros, às 8 horas da manhã. Com a tensão observada, estimava-se o valor de umidade do solo correspondente, por intermédio da curva de retenção de água no solo. De posse do valor de umidade e com o valor correspondente à capacidade de campo e, ainda, considerando a profundidade efetiva do sistema radicular (300 mm), eram calculadas as lâminas de reposição (Equação 2 e 3) e o tempo de funcionamento do sistema de irrigação (Equação 5), de acordo com Cabello (1996a).

$$\text{LL} = (\theta_{cc} - \theta_{\text{atual}}) \cdot Z \quad (2)$$

Em que:

LL – lâmina líquida de irrigação (mm);
 θ_{cc} – umidade do solo na capacidade de campo ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$);
 θ_{atual} – umidade do solo no momento de irrigar ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$);
 Z – profundidade efetiva do sistema radicular (300 mm).

$$\text{LB} = \frac{\text{LL}}{(1 k) \cdot \text{CUD}} \quad (3)$$

Em que:

LB– lâmina bruta de irrigação (mm);

CUD– coeficiente de uniformidade de distribuição de água do sistema de irrigação (0,98);

k – constante que leva em conta a eficiência de aplicação de água do sistema de irrigação. Foi determinada de acordo com a Equação 4, descrita a seguir:

$$k = 1 - E_a \quad (4)$$

Em que:

E_a– eficiência de aplicação de água do sistema de irrigação (0,95).

$$T = \frac{LB \cdot A}{E \cdot q_a} \quad (5)$$

Em que:

T – tempo de funcionamento do sistema de irrigação em cada tratamento, visando elevar a umidade à capacidade de campo (h);

A – área ocupada por planta (0,625m²);

E – número de emissores (17);

q_a – vazão média dos emissores (1,20 L h⁻¹).

3.5 Adubação e sistema de fertirrigação

As adubações foram realizadas com base na necessidade nutricional da cultura, conforme recomendado por Sousa et al. (2011c). Estádio I: Adubação de fundação foi realizada no sulco de plantio aos 10 dias anterior ao transplântio, composta por 60% de P (108 kg de P₂O₅ ha⁻¹), 20% de N (28 kg de N ha⁻¹) e 10% de K₂O (de acordo com o recomendado para cada tratamento), aplicando-se na extensão do sulco, com posterior cobrimento com solo. (Figura 8).

Figura 8- Adubação de fundação 10 dias antes do transplântio.



Fonte: Autora (2019)

A outra parcela de nutrientes requeridos pelo melão foi aplicada a cada sete dias, conforme o recomendado por Sousa et. al., (2011c) e à medida que foi realizada a irrigação

pré-estabelecida pela tensão. Estádio II, aos 10-15 dias após a emergência, 40% do total de potássio foi aplicado conforme requerido pelos diferentes tratamentos, 50 % de nitrogênio (70 kg ha⁻¹ de N) e 20% do total de fósforo (36 kg de P₂O₅ ha⁻¹); estágio III, aos 20-25 DAT foi aplicado 40% do total de potássio, 20% do total de nitrogênio (28 kg de N ha⁻¹) e 20% do total de fósforo (36 kg de P₂O₅ ha⁻¹); estágio IV, 30-35 DAT, foi aplicado 10% do total de potássio e 10% do total de Nitrogênio (14 kg de N ha⁻¹), obedecendo ao cronograma de fertirrigação proposto por estágio de desenvolvimento da cultura (SOUSA et al., 2011c).

No sistema de fertirrigação, foi utilizado um reservatório plástico que recebia a calda fertilizantes preparadas de acordo com as quantidades de nutrientes calculadas para cada tratamento, se atentando a compatibilidade e solubilidade das fontes utilizadas, sendo a mesma injetada no sistema de irrigação por uma bomba elétrica injetora de 1 cv (9,8 m³/h), acionada pelo controlador (Figura 9).

Figura 9- Vista parcial do sistema de injeção de fertilizantes, Igarapé-açu, Pará, 2019.



Fonte: Autora (2019)

Foram utilizadas três etapas distintas para a aplicação dos fertilizantes via água de irrigação, onde a primeira etapa consistiu no funcionamento do sistema para equilibrar hidraulicamente as subunidades e, para isso, foi utilizado um quarto do tempo total programado para a irrigação. Na segunda etapa, foi injetado os fertilizantes no sistema de irrigação utilizando um tempo de dois quartos do tempo total obtido para cada tratamento. Na última etapa após a aplicação dos fertilizantes, continuou o funcionamento do sistema somente com água, utilizando o restante do tempo requerido, visando a lavagem dos resquícios de fertilizantes que ficaram no sistema, conforme recomendado por Sousa et al (2011).

Os fertilizantes utilizados na solução nutritiva da fertirrigação foram: nitrato de potássio (12% de N e 46% de K₂O), cloreto de potássio (pó branco) (60% de K₂O), MAP

purificado (11% de N e 60% de P_2O_5) e uréia (45% de N). Foi utilizado superfosfato simples (18% de P_2O_5 e 20% de Ca – Cálcio), aplicado na fundação, diretamente no solo.

3.6 Monitoramento climático

Visando monitorar e caracterizar as condições meteorológicas durante o experimento, foi instalada dentro da casa de vegetação, uma estação meteorológica automática modelo Vantage pro-2. Esses dados meteorológicos foram armazenados no datalogger da estação, sendo semanalmente lidos e arquivados em um computador portátil (notebook) para posterior processamento (Figura 10).

Figura 10- Estação meteorologia modelo Pro-2.



Fonte: Autora (2019)

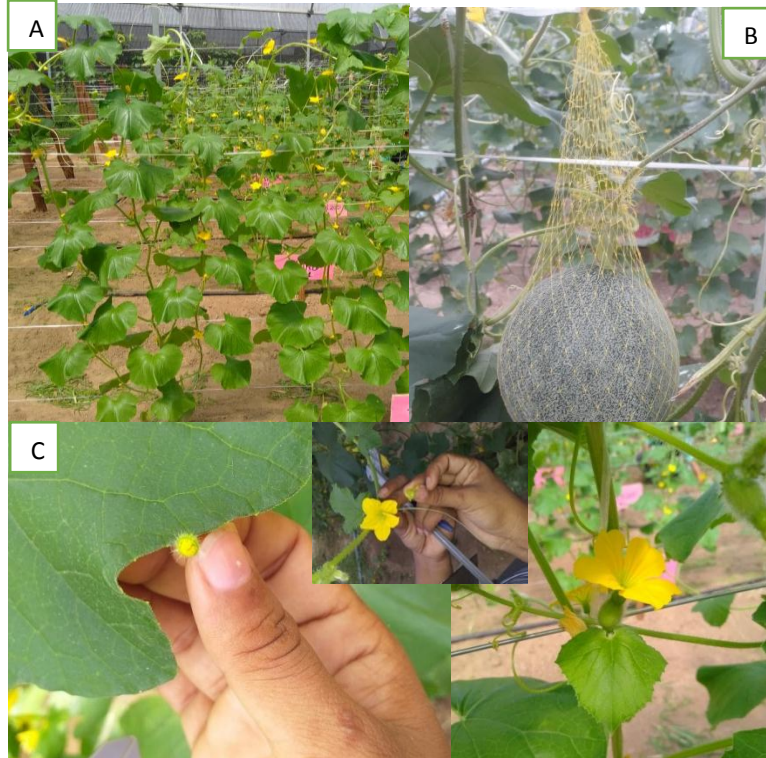
3.7 Tratos culturais

Foi realizado o tutoramento das plantas logo após a emissão das primeiras gavinhas, utilizando-se bambu e três fileiras de arame liso nº 14, dispostos paralelamente entre si a uma distância de 50 cm. Para a sustentação das plantas ao arame foi utilizada fio de nylon. As plantas foram conduzidas uma haste única, presas por fitilhos na vertical. Foram deixadas as duas primeiras hastes secundárias emitidas por plantas, cada haste foi formada um fruto, apresentando um total de dois frutos por planta, sendo feito o ralaio dos demais frutos. Retiraram-se todos os demais brotos laterais emitidos, a poda apical foi feita quando a haste principal atingiu o terceiro fio de arame, com 2 m de altura (Figura 11A).

A floração teve início a partir de 15 dias após o transplantio nos ramos laterais, surgindo primeiro as flores masculinas e então as hermafroditas. Devido a baixa população de insetos no ambiente aos 20 dias iniciou-se a polinização manual diária, no período das 7 às 9

h (Figura 11C). Quando os frutos atingiram um tamanho de uma laranja foi realizada a sustentação com redes de nylon (Figura 11B).

Figura 11- Condução das plantas de melão rendilhado Híbrido Pingo mel (A); sustentação dos frutos com rede de nylon (B); polinização manual (C).



Fonte: Autora (2019)

Foi realizado tratamento fitossanitário preventivo baseado em recomendações técnicas, conforme o ministério da agricultura (MAPA). Foi utilizado Manzate, a cada quinze dias, contra pulgão (*Aphisgossypii*), mosca-branca (*Bemisiaargentifolii*) e mosca minadora (*Liriomyza huidoblenis*), aplicados por meio de pulverizador costal, de pressão de trabalho máxima de 6 Kgf/cm (70 lbf/pol), possuindo uma lança de 0,5 m de comprimento com uma mangueira de 1,2 m, munido de um bico no modelo JD-12P. O controle de ervas daninha foi realizado por meio de capina manual, já entre as leiras foi realizada a campina com o auxílio de uma enxada.

3.8 Colheita

A colheita de frutos foi realizada em 01-08-2019, aos 72 DAT, utilizando como ponto de colheita do meloeiro a formação da camada de abscisão junto ao pedúnculo e coloração da casca amarela, característicos da cultivar. Em seguida foram identificados de acordo com cada tratamento e transportados para o Laboratório de Pós-Colheita da UFRA, onde foi realizada a pesagem, mensuração e as análises utilizando uma amostra de três frutos de cada tratamento, e posteriormente foi obtida a média por tratamento de todas as variáveis analisadas.

3.9 Avaliações realizadas

3.9.1 Diâmetro médio transversal e longitudinal dos frutos (DT e DL)

Com o auxílio de um paquímetro foi mensurado o diâmetro transversal (DT) e diâmetro longitudinal (DL), dos frutos colhidos, expressos em mm (Figura 12).

Figura 12: Mensuração do diâmetro transversal dos frutos de melão híbrido pingo de mel.



Fonte: Autora (2019)

3.9.2 Espessura da polpa (EP)

Os frutos foram cortados longitudinalmente ao meio para medir a espessura da polpa, por meio de um paquímetro se tomou a medida de cada lado, com valores expressos em milímetros (mm) (Figura 13).

Figura 13: Medida da espessura da polpa de melão.



Fonte: Autora (2019)

3.9.3 Produtividade Média dos Frutos (PROD) e Massa Média dos Frutos (MMF)

A massa média dos frutos assim como a produtividade foram obtidas através da pesagem individual dos frutos logo após a colheita, com o auxílio de uma balança com 5g de precisão. Foram amostrados dois frutos de cada três plantas por tratamento, realizando a pesagem individual e retirando a média de dois frutos por planta para os resultados de massa média de frutos (MMF), expressos em kg (Figura 14).

Para determinação da produtividade foram consideradas 16.667 plantas por hectare, e os resultados foram expressos em kg ha⁻¹.

Figura 14- Pesagem individual dos frutos de melão rendilhado híbrido ‘pingo de mel’.



Fonte: Autora (2019)

3.9.4 Teor total de sólidos solúveis (° Brix)

A qualidade dos frutos foi avaliada pelo teor de sólidos solúvel total (SST), por meio da retirada de amostra da polpa dos frutos, referente a uma metade do fruto sem casca, em seguida a polpa foi batida no liquidificador para melhor homogeneidade e, a partir do líquido obtido foi realizada a leitura com o auxílio de um refratômetro, obtendo-se os valores em °Brix (%) (COELHO et al., 2003) (Figura 15).

Figura 15- Determinação do teor de sólidos solúvel total (SST), no fruto do meloeiro, com refratômetro portátil que expressa os valores em °Brix.



Foto: Autora, 2019.

3.9.5 pH

A mensuração do pH foi obtida por meio de pHmetro digital, emergindo o eletrodo do equipamento no mesmo suco obtido para a realização do teor de sólidos solúveis (Figura 16).

Figura 16- Determinação de pH com eletrodo.



Fonte: Autora (2019)

3.10 Análise estatística

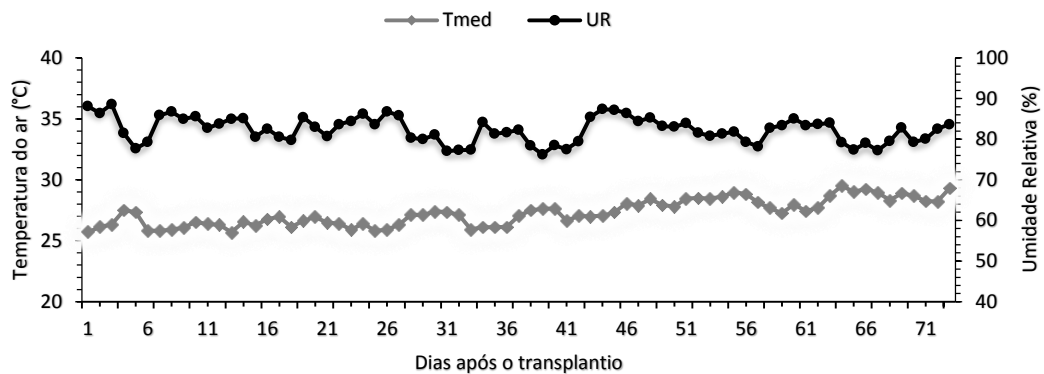
Os dados amostrados foram submetidos à análise de variância com a realização do teste F, e quando obteve significativa, foram aplicados às análises de regressão com auxílio do programa R 3.5.0 (R Development Core Team, 2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento climático durante a condução do experimento dentro do ambiente protegido apresenta-se na figura 17. No período da condução do experimento as temperaturas oscilaram de 26 a 30° C. Observou-se comportamento de temperaturas médias na maior parte do tempo dentro da faixa ótima para melhor crescimento e produção do meloeiro, entre 20 e 30 °C (ALVARENGA; RESENDE, 2002).

As umidades relativas médias do ar variaram entre 76 e 89% dentro da casa de vegetação, apresentando-se divergente do ideal para a cultura, devido ao clima da região de estudo apresentar-se quente úmido. A faixa de umidade considerada ideal para cultivo do melão, entre 65 e 75% (BRANDÃO FILHO; VASCONCELOS, 1998).

Figura 17- Temperatura e umidade relativa obtida durante a condução do experimento



A lâmina inicial de água aplicada antes da diferenciação dos tratamentos (Inic), lâmina total observada de cada tratamento (Irrig), número de irrigação (NI), turno de rega para cada tratamento (TR), bem como a demanda hídrica (DH, total irrigado após a diferenciação dos tratamentos/ dias irrigado) encontra-se na Tabela 2.

Tabela 1- Tensões de água no solo à profundidade de 0,30 mm, lâminas aplicadas antes da diferenciação dos tratamentos (Inicial), lâminas aplicadas por irrigação após a diferenciação dos tratamentos (Irrig.), lâminas totais de água (Tot), turno de rega após a diferenciação dos tratamentos (TR), número de irrigações (NI) e demanda hídrica (DH), na cultura do melão, Igarapé-açu, PA, 2019.

Tensão (kPa)	Inic (mm)	Irrig (mm)	NI (un)	Tot (mm)	TR (dia)	DH (mm/dia)
T15	52,22	4,55	34	206,92	1,5	2,97
T30	52,22	13,75	10	192,14	5,11	2,64
T45	52,22	19,44	7	188,30	7,6	2,61
T60	52,22	23,42	4	145,90	11,5	1,80

Observa-se que a lâmina total irrigada apresentou-se comportamento decrescente em relação à tensão dos tratamentos, sendo maior nos tratamentos com menores tensões, com

sistema de irrigação sendo acionados mais vezes (NI), e com maior frequência de acionamento do sistema de irrigação, ou seja, menor turno de rega (TR). Conforme estudos realizados por Aragão Júnior et al., (1991), Pinto et al., (1993) e Sousa et al., (1999c) o manejo da irrigação no meloeiro com aplicações de água mais frequentes condiciona o solo a manter-se com ótimo teor de água, favorecendo melhor desenvolvimento da cultura.

As variáveis peso dos frutos (PF), Espessura da polpa (EP), diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT) e °Brix (%), sofreram influência da tensão de água no solo e doses de potássio. Já o pH, não apresentou diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, para os tratamentos empregados Tabela 3.

A variável pH não foi influenciada significativamente pela tensão de água no solo e dose de potássio (Tabela 3). Resultados semelhantes foram observados por diversos autores em outros estudos, em que geralmente a lâmina de água, assim como o potássio não afetam no pH do fruto do melão. Koetz et al. (2006) avaliando o comportamento produtivo do meloeiro em função da lâmina de água aplicada, observou que o pH não apresentou efeito significativo a 5 % de probabilidade, das diferentes lâminas de irrigação aplicadas.

Segundo Menezes et al. (1998) o fruto do melão apresenta naturalmente baixos valores de acidez, apresentando pouco significado prático em função da baixa concentração de ácido cítrico encontrado, teores que não apresentam sensibilidade prática para quem os consome.

Tabela 2- Análise de variância (valores de F) para a Massa Média dos Frutos (MMF kg), produtividade média dos frutos (PROD t ha⁻¹) espessura da polpa (EP em mm), diâmetro longitudinal (DL em mm), diâmetro transversal (DT mm), °Brix (%) e pH (em água) em plantas de melão cultivado em diferentes tensões de água (T) e doses de potássio (P) no solo.

Fonte de Variação	Valores de F						
	MMF (kg)	PROD (t ha ⁻¹)	EP (mm)	DL (mm)	DT (mm)	°BRIX (%)	pH
Bloco	1,19*	1,19*	0,46 ^{ns}	3,07 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,49 ^{ns}
Tensão (T)	7,82*	7,82*	9,27*	6,57*	68,88*	11,42*	1,60 ^{ns}
Potássio (K)	13,79*	13,79*	11,25*	7,98*	129,66*	73,80*	1,11 ^{ns}
Interação T x K	0,88 ^{ns}	0,88 ^{ns}	3,83*	1,87 ^{ns}	42,09*	7,63*	0,92 ^{ns}
CV (%)	16,57	16,57	10,24	5,18	1,59	5,41	3,32

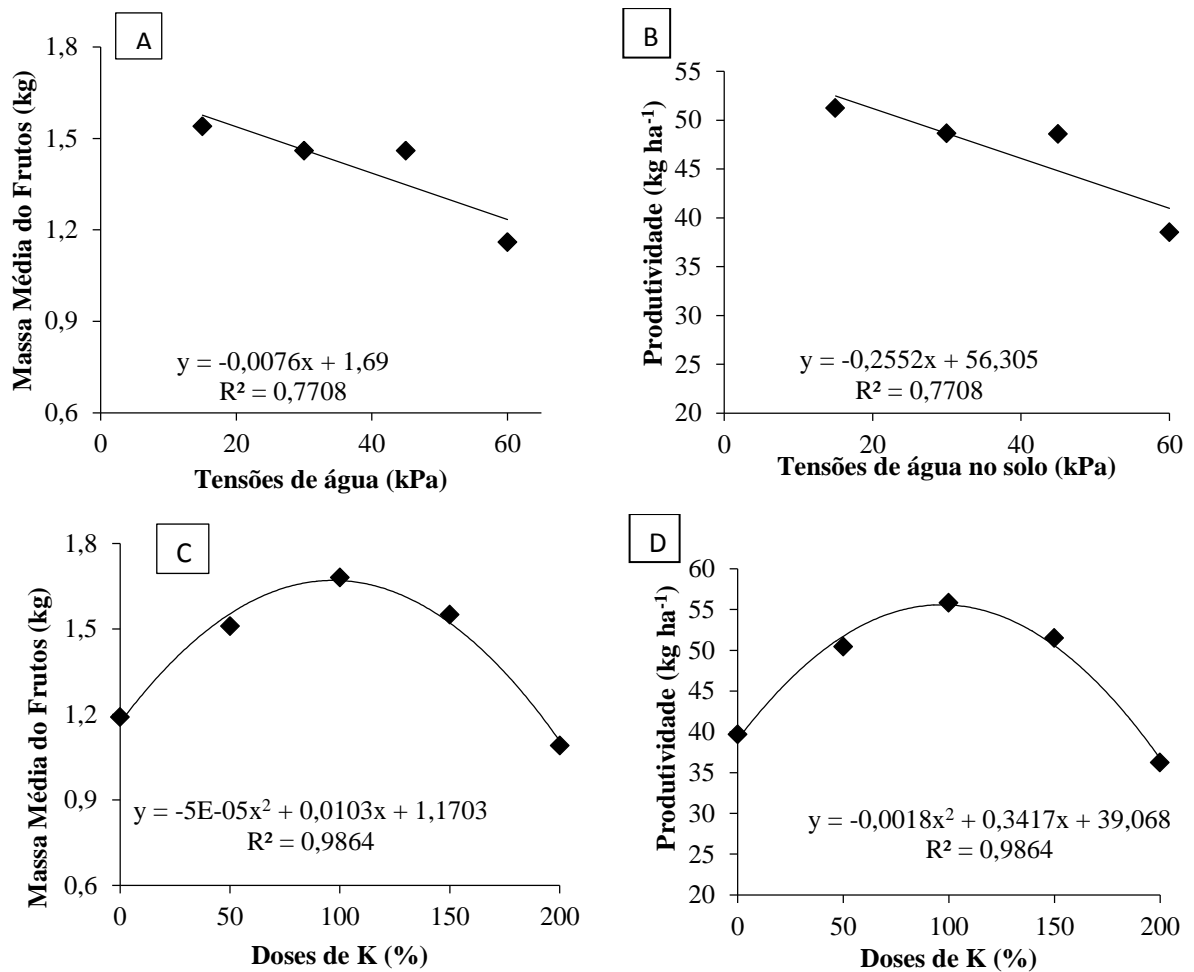
Em que: ns- não significativo pelo teste F, * - significativos a 5% de probabilidade pelo teste F.

4.1 Massa Média dos Frutos (MMF) e Produtividade Média dos Frutos (PROD)

Observa-se que os tratamentos afetaram significativamente a Massa Média dos Frutos (MMF) e a produtividade média (PROD), apresentando redução linearmente com a elevação da tensão, com melhores resultados obtidos quando realizada a irrigação na tensão 15 kPa, com 1,54 kg de fruto e com uma produtividade de 51,24 t ha⁻¹ (Figura 18A e 18B). Resultado

semelhante ao encontrado por Li et al. (2012), Sharma et al. (2014) e Zeng et al. (2009), quando avaliaram plantas do meloeiro a diferentes condições de déficit hídrico, observaram que apresentou-se maiores produtividades para tratamentos onde o solo foi mantido sob melhores condições de umidade do solo.

Figura 18- Massa Média do Fruto (A); Produtividade média dos frutos (B), em função de diferentes tensões de água no solo em kPa; Massa Média dos Frutos (C); Produtividade média dos frutos (D) em função a diferentes doses de potássio em melão rendilhado híbrido pingo de mel.



Os menores valores de massa média de frutos e produtividade foram obtidos na tensão máxima (60 kPa), o que mostra que o déficit hidro afetou no desenvolvimento dos frutos, corroborando com a afirmativa de Viana et al. (2012) de que uma lâmina de água subdimensionada pode provocar estresse hídrico, reduzindo sensivelmente e até mesmo inviabilizando a produção vegetal.

Em concordância com esses resultados, Medeiros (2007) em experimento com melão cantaloupe, avaliando diferentes lâminas de irrigação notou que a massa média de frutos comercializáveis diminuiu com a redução da lâmina de irrigação, passando de 1089 g para 1003 g quando a lâmina de irrigação variou de (270 mm) para (182 mm). Assim com,

Teodoro et al. (2004) em estudo com melancia e Sousa et al. (2010) com melão encontraram resposta linear crescente para a produtividade dos frutos em função do aumento no nível de irrigação.

Observa-se que houve uma variação polinomial quadrática das variáveis massa média dos frutos e produtividade média em função da dose de potássio aplicada em cada tratamento, atingindo o ponto máximo 1,70 kg e 55,17 t ha⁻¹ para uma dose de potássio aplicada de 255,11 kg ha⁻¹ de K₂O (figura 18C e 18D).

Houve uma redução com o a falta ou excesso de potássio aplicado, representando um aumento percentual de 45,3% quando comparado à testemunha (sem adubação potássica) e de 55,96% quando comparado a dose excessiva de 495,36 kg ha⁻¹ de K₂O, demonstrando que este nutriente é de fundamental importância na produtividade do meloeiro, no entanto doses excessivas prejudicam no peso dos frutos, além de acarretar desperdício de fertilizante e maior custo, portanto, doses elevadas não implicam necessariamente em incrementos na produção de frutos do melão, corroborando com Hariprakas; Srinivas, (1990) e Pinto et al. (1995).

Vários trabalhos relatam a influência direta do potássio no desenvolvimento dos frutos. Kanno (2002) em experimento avaliando a produtividade e qualidade de frutos de meloeiro cultivado em ambiente protegido com aplicação de potássio via água de irrigação, notou resultado semelhante do obtido nesse estudo em que efeito do K₂O, sobre o peso médio do fruto comercial, seguiu um modelo quadrático, sendo que a dose de 300 kg ha⁻¹ proporcionou o maior peso médio dos frutos (1,8 kg planta⁻¹).

De forma semelhante Frizzone et al. (2005) estudando o meloeiro rendilhado, ressaltaram o comportamento quadrático dessa variável com o aumento das doses de potássio. Fernandes (2015) avaliando diferentes doses de potássio na massa dos frutos de abrobrinha, pertencente a mesma família do melão, obteve comportamento polinomial quadrático, com máxima massa dos frutos na dose de 268,77 kg ha⁻¹ de K₂O. Já Coelho et al. (2001) não constataram efeitos significativos de doses crescentes do nutriente no meloeiro plantado e Silva Júnior (2008) e Soares (2001) notaram respostas lineares da produtividade do melão cantaloupe quando fertirrigado com doses crescentes de potássio.

Vale ressaltar que as elevadas produtividades obtidas nos tratamentos, foram superiores a 35 t ha⁻¹, nos tratamentos que obtiveram menor peso dos frutos, tratamentos de tensão 60 kPa e doses de potássio de 0% e 200% de potássio, e superiores a 50 t ha⁻¹, nos tratamentos 15 kPa e dose de potássio 103% (obtida pela equação de regressão), sendo acima da média nacional (em torno de 25 t ha⁻¹; CRISÓSTOMO et al., 2003b; FILGUEIRAS et al., 2000; SOUSA; SOUSA, 1998c) e as obtidas em trabalhos experimentais (BARROS, 1999;

BEZERRA; MOURÃO, 2000; MEDEIROS et al., 2000; MIGUEL, 2001; SANTOS et al., 2002b; SOARES et al., 1999a).

4.2 Diâmetro longitudinal (DL)

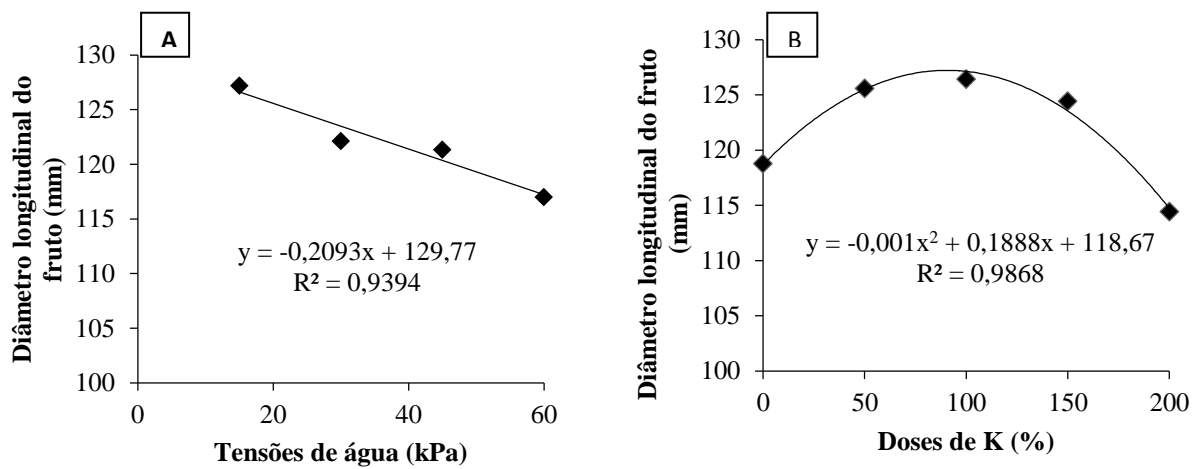
O diâmetro longitudinal do fruto foi significativamente afetado pela tensão de água no solo (Figura 19A). Observou-se que a tensão 15 kPa apresentou maior diâmetro longitudinal (127,7 mm), havendo decréscimo com o aumento da tensão. Resultados semelhantes foram encontrados por Lima (2015b) em estudo avaliando a resposta do meloeiro a diferentes tensões de água no solo, onde verificou que para tensão de água no solo de 15 kPa, ou seja, o tratamento que foi mantido com a umidade do solo mais próxima a umidade de capacidade de campo (10 kPa), obteve maior comprimento e diâmetro médio dos frutos de melão, com uma redução linear do comprimento médio dos frutos em função das tensões de água no solo aplicadas.

Braga (2015) afirma que no período compreendido entre o início do florescimento e o início da maturação dos frutos do meloeiro é o mais crítico e que a umidade do solo deve ser mantida próxima à umidade de capacidade de campo e que o déficit hídrico reduz o tamanho dos frutos, comprometendo a produtividade.

As dimensões dos frutos como diâmetro e comprimento são indicadores importantes na sua seleção para o mercado de frutas frescas, visto que frutos maiores são mais valorizados para o mercado interno, enquanto o mercado de exportação prefere frutos menores (DUSI, 1992).

Em relação ao diâmetro longitudinal e doses de potássio, observa-se efeito quadrático significativo na dose de 232,82 kg ha⁻¹ de K₂O da recomendada, com maior diâmetro longitudinal (127,50 mm), apresentou-se redução no diâmetro dos frutos a partir dessa dose, mostrando que a aplicação do potássio foi benéfica até certo valor, ou seja, a falta assim como excesso de potássio prejudica no desenvolvimento dos frutos de melão (Figura 19B). Os resultados vão de encontro com Frizzone (2008) em estudo com avaliação da produtividade e qualidade de frutos de meloeiro cultivado em ambiente protegido com aplicação de potássio via água de irrigação, observou que a análise de variância indicou efeito quadrático significativo do K₂O, atingindo valores médios máximos de 133,4 mm de diâmetro longitudinal para 300 kg ha⁻¹ de K₂O.

Figura 19- Diâmetro longitudinal do fruto em função da tensão de água no solo em kPa (A); diâmetro longitudinal do fruto em função a dose de potássio (B).



Silva (2012b) avaliando a influência de diferentes doses de potássio no diâmetro dos frutos de melão rendilhado, constatou que, a circunferência longitudinal dos frutos foi influenciada pelas doses de potássio ajustando-se ao modelo quadrático de regressão com acréscimo em medidas no valor máximo da circunferência de 44,15 cm que correspondeu a dose de potássio de $249,07 \text{ mg dm}^{-3}$, decrescendo em valor a partir dessa dose. Resultados semelhantes ao encontrado no estudo.

4.3 Interação KxT Espessura da polpa (EP)

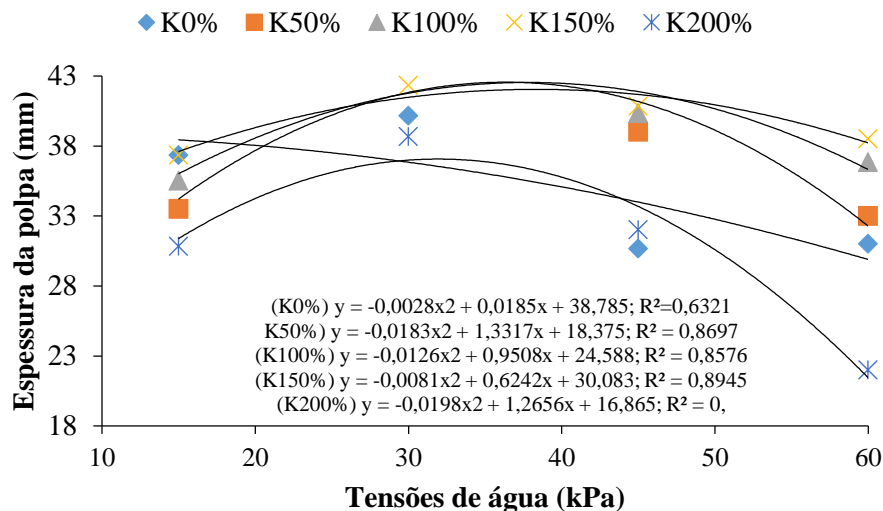
Os resultados demonstram que dose de potássio de 123,84(K50%) e tensão de 38,5 kPa, podem ser recomendadas para a cultura do meloeiro, híbrido pingo de mel, visto que, aplicando-se esse nível de nutriente e de água obteve elevada espessura da polpa com dose econômica (Figura 21). Esse valor máximo de espessura da polpa neste nível de tensão de água no solo e adubação potássica deve-se por fornecer teores de água no solo ideais para a cultura estabelecendo uma maior absorção de nutrientes, promovendo também a translocação de fotoassimilados para os frutos.

Nota-se ainda que nos tratamentos com altas doses de $495,36 \text{ kg ha}^{-1}$ de K_2O (K200%), apresentou-se menores valores de espessura da polpa, com maior espessura da polpa na tensão 31,95 kPa (37,08 mm), havendo decréscimo a partir da elevação da tensão que obteve máxima espessura da polpa com valores mais baixos na interação $495,36 \text{ kg ha}^{-1}$ de K_2O e tensão de 60 kPa (22 mm). Resultados semelhante ao encontrado por Frizzone et al. (2008) em estudo avaliando a Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro cultivado em ambiente protegido com aplicação de potássio via água de irrigação notou que K_2O influenciou significativamente na espessura da polpa, reduzindo-a de 26 mm (com 50 kg ha^{-1}

de K_2O) para 22,9 mm quando aplicada a dose excessiva dentre os tratamentos avaliados (com 600 kg ha^{-1} de K_2O).

No tratamento sem adição de potássio (K0%), houve decréscimo da espessura da polpa à medida que foi elevada a tensão de água no solo, demonstrando a importância da água para a produção do meloeiro (Figura 21). Os resultados salientam a afirmativa de Sanches e Dantas (1999) de que a irrigação acarreta um aumento na produtividade das culturas, favorecendo os processos de crescimento, floração e frutificação da planta. Conforme Santos (2006c), o decréscimo de água no solo diminui o potencial de água na folha e sua condutância estomática, promovendo o fechamento dos estômatos que bloqueia o fluxo de CO_2 para as folhas, afetando o acúmulo de fotoassimilados, o que pode reduzir a produtividade. Por outro lado, a planta responde positivamente às condições mais favoráveis de água no solo, mantendo taxas fotossintéticas elevadas, proporcionando maior produção de fotoassimilados, implicando maiores produtividades.

Figura 20- Interação da tensão de água no solo em kPa e espessura da polpa (mm), em híbrido de melão rendilhado pingo de mel.



Foi possível observar comportamento quadrático da tensão de água no solo e doses de potássio na espessura da polpa de melão. No entanto a tensão de água no solo influenciou mais na espessura da polpa dos frutos do que as doses de potássio, visto que não foi observado diferença expressiva entre as diferentes doses de potássio aplicada, enquanto que apresentou-se melhores resultados de espessura da polpa nos tratamentos de tensão de água no solo 31,95 a 38,5 kPa, sendo que tensões maiores e menores que estas apresentaram queda expressiva na espessura da polpa (Figura 21). Silva (2012b) avaliando a espessura da polpa de melão rendilhado, observou que a análise de regressão revelou ajuste ao modelo quadrático de

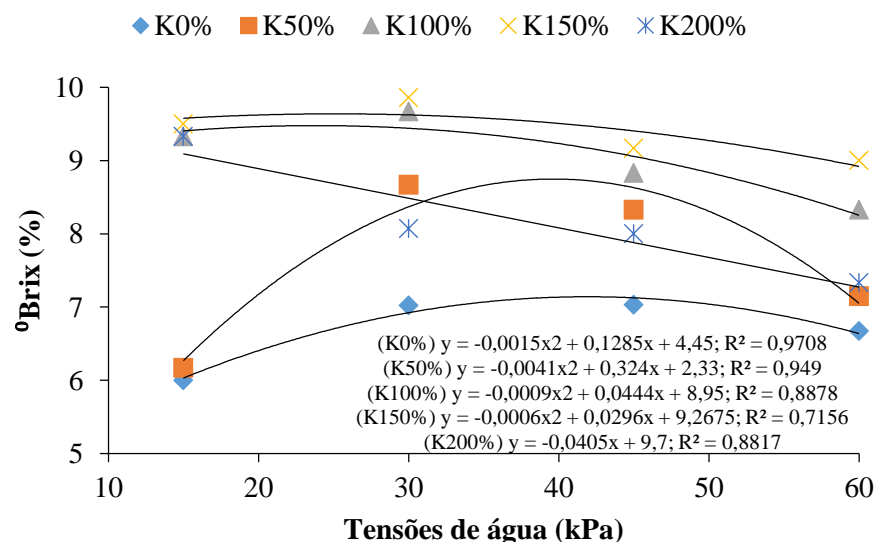
regressão para as diferentes doses de potássio e maior espessura de polpa (30,70 mm) para a dose de 240 mg dm^{-3} , semelhantes aos valores obtidos no experimento.

Costa e Pinto (1977) asseguram que o fruto ideal deve ter polpa espessa e cavidade interna pequena, atributos que conferem ao fruto melhor resistência ao transporte e maior durabilidade pós-colheita. A maior espessura da polpa é desejável, pois aumenta o peso e a parte comestível melhorando a qualidade do fruto (COELHO et al., 2003b).

4.4 Interação KxT no ° Brix

Notou-se que a interação tensão de água no solo e dose de potássio apresentou maiores valores de ° Brix nos tratamentos $247,68 \text{ kg ha}^{-1}$ de K_2O (9,5 %) e $371,52 \text{ kg ha}^{-1}$ de K_2O (9,5%) com tensão de 24,67 kPa, respectivamente, não apresentando diferença entre ambas, com diminuição linear no valor de ° Brix conforme houve o aumento da tensão de água no solo (Figura 21). Observa-se comportamento distinto do encontrado em outros estudos, onde o ° Brix deveria ser maior nos frutos das plantas submetidas às menores lâminas de irrigação, devido ao aumento da concentração de açúcares nos tecidos dos frutos (ANDRADE JÚNIOR et al., 2001; FABEIRO et al., 2002).

Figura 21-Interação da tensão de água no solo em kPa e °Brix (%), em híbrido de melão rendilhado pingo de mel.



O resultado encontrado no estudo corrobora com Figueiredo (2014) estudando a influência da lâmina e frequência de irrigação na cultura do melão tutorado no vale do baixo São Francisco, constatou que os tratamentos que receberam menor lâmina de irrigação apresentaram frutos com menor °Brix, diferença significativa quando comparado aos tratamentos que receberam maior quantidade de água. A água é de fundamental importância para a translocação de nutrientes. O déficit hídrico provavelmente interferiu na absorção de

potássio, e com isso a função de translocação dos carboidratos para os frutos, apresentando assim menor teor de sólidos solúveis. (FARIA, 1990; KATAYAMA, 1993; PRABHAKAR et al., 1985).

No tratamento com maior tensão de água no solo (60 kPa) apresentaram os menores valores de °Brix, indesejáveis ao comércio exterior de frutos para todos tratamento de potássio (abaixo de 10 °Brix,), sendo aceito apenas para o comercio interno (Figura 21), conforme descrito por Gorgatti Neto et al., (1994), no qual alega que frutos com °Brix menor que 9 é considerado não comercializáveis, de 9° a 12°, comercializáveis no comercio interno e acima de 12°, melão extra.

No tratamento com a dose máxima de potássio (495,36 kg ha⁻¹ de K₂O, K200%) observam-se baixos valores de ° Brix, havendo decréscimo a medida que houve a elevação da tensão de água no solo, de 9,33% para 7,33% de ° Brix (Figura 22). O K é responsável pelo transporte de fotoassimilados no floema, proporcionando assim maiores teores de sólidos solúveis nos frutos (PRADO, 2008). Provavelmente a translocação de fotoassimilados para as plantas sofreu influência negativa do estress hídrico devido à dificuldade de absorção de potássio na condição de baixa umidade, obtendo menores valores de °Brix na maior tensão de água no solo.

Nascimento Neto (2011) evidenciou que o excesso de potássio no solo aplicado via fertirrigação diminuiu o teor de sólidos solúveis totais dos frutos de melão amarelo híbrido Gold Mine, com ajuste ao modelo quadrático de regressão em que o máximo valor de sólidos solúveis totais foi de 11 °Brix com uma dose de potássio de 253,88 kg ha⁻¹.

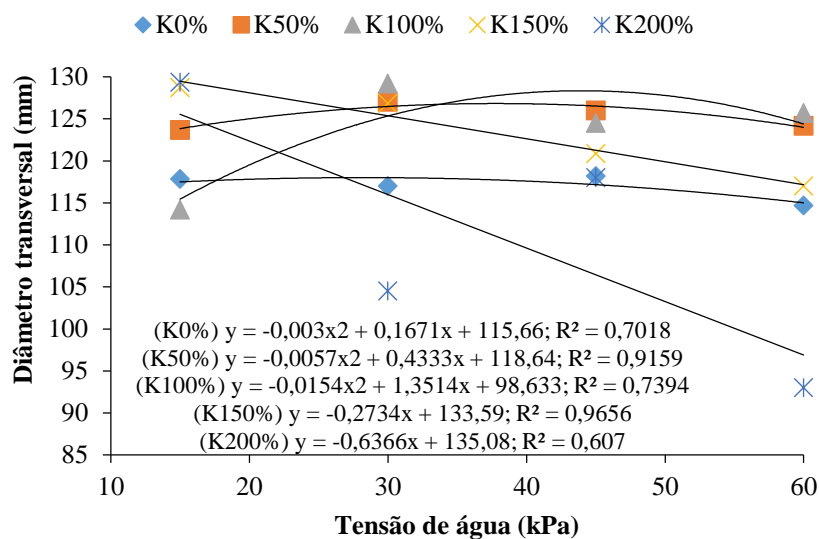
O tratamento com ausência de adubação K0% proporcionou menores valores de ° Brix dentre os demais tratamentos variando de 6% a 7,1%, apresentando-se impróprio para o comércio, isso mostra a importância desse nutriente para o teor de sólidos solúveis totais no fruto do melão. Vieira (1984) menciona que a qualidade dos melões está altamente correlacionada como o conteúdo de açúcares, por isso um fruto realmente bom deve apresentar um sabor característico, que é função dos compostos orgânicos, produzidos durante o amadurecimento.

4.5 Interação Kx T no diâmetro transversal do fruto (DT)

Na combinação de 371,52 kg ha⁻¹ de K₂O (K150%) e tensão 15 kPa, observa-se o melhor resultados de diâmetro transversal, (128,67 mm) havendo decréscimo linearmente a medida que houve o aumento da tensão de água no solo (Figura 22). Segundo Raij (1991) o potássio é o elemento de maior mobilidade nas plantas e passa com facilidade de uma célula

para outra, do xilema para o floema, contudo a sua disponibilidade é bastante influenciada pelo teor de água no solo, devido principalmente as relações de cátions. Soares (2001b) avaliando a produtividade de melão sob efeito de diferentes lâminas irrigadas verificou que nos tratamentos com doses baixas de lâmina de água, 70L por planta por ciclo, não produziu frutos com peso comercial, superior a 600 g.

Figura 22- Interação entre tensão de água no solo (kPa) e adubação potássica (%) no diâmetro transversal do fruto(mm), em híbrido de melão rendilhado pingo de mel.



No tratamento ausência de adubação potássica (K0%), observam-se baixos valores de diâmetro transversal dos frutos, em todas as tensões avaliadas com máximo diâmetro na tensão de 27,85 kPa (117,90 mm), apresentando-se baixa oscilação nas tensões avaliadas, demonstrando que o diâmetro transversal dos frutos é mais influenciado pela adubação potássica do que da lâmina de irrigação. Lima (2015b) em estudo com melão tipo Gália, avaliando o diâmetro dos frutos e diferentes lâminas de irrigação, observou-se para as lâminas de água aplicadas com déficit hídrico 83,46 mm e 125,20 mm, ou com excesso 208,66 mm e 250,38 mm, foram observados menores valores. Estes resultados corroboram com o obtido neste estudo.

Silva (2012b) avaliando a influência de diferentes doses de potássio na circunferência transversal do fruto, notou que a função foi linear crescente, com o valor máximo observado de 43,10 cm na dose de potássio de 320 mg dm⁻³. O diâmetro transversal assim com o longitudinal influenciam no formato do fruto e quando o diâmetro longitudinal supera o transversal dão origem a frutos oblongos (LOPES, 1982) e quando contrários frutos achatados. Essas características são consideradas importantes na comercialização, pois definem o mercado de destino. O mercado externo opta por frutos de menor tamanho e que

possam ser consumidos de uma só vez, ao contrário dos frutos que são comercializados no mercado interno (ARAUJO NETO et al., 2003).

5 CONCLUSÃO

O presente estudo mostra que a irrigação na menor tensão 15 kPa, utilizada como referência para iniciar a irrigação, e dose de potássio na faixa média de 100% da dose recomendada (247,68 kg ha⁻¹ de K₂O) proporcionaram maior produção e qualidade do frutos de melão rendilhado híbrido pingo de mel.

Dose excessiva de potássio (495,36 kg ha⁻¹ de K₂O) e condição de estresse hídrico (60 kPa) proporcionaram menor produção e qualidade de frutos de melão rendilhado híbrido pingo de mel.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. I. B. *et al.* Crescimento e marcha de absorção de macronutrientes para a cultivar de melancia Crimson Sweet. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 6, n. 3, 2012.p. 205-214.
- ALVARENGA M.A.R; Rezende G.M. (2002) **A cultura do melão**. Lavras: UFLA/FAEPE, 149p.
- ALVES, R. E. (Org.) **Melão: Pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA, Comunicação para Transferência de Tecnologia. 2000. 43p. (Frutas do Brasil, 10).
- AMARO, H, T. *et al.* Umedecimento do substrato e temperatura na germinação e vigor de sementes de melão. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 3, 2014. p. 1119-1130.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de *et al.* Estratégias ótimas de irrigação para a cultura da melancia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 2, 2001. p. 301-305.
- ANJOS, J. B. *et al.* Preparo e conservação do solo, calagem e plantio. **In: SILVA, H. R.; COSTA, N. D. (Ed.). Melão: produção e aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA, cap. 7, 2003. p. 35-39. (Frutas do Brasil, 33).
- ARAGÃO JÚNIOR, T.C.; MAGALHÃES, C.A. de; SANTOS, C.S.V. dos. **Efeitos de níveis de umidade no solo em cultivares de melão (*Cucumis melo*, L.)**. Fortaleza: EPACE, 1991. 16p. (EPACE. Boletim de Pesquisa, 19).
- ARAÚJO, H. S. de. **Doses de potássio em cobertura na produção e qualidade de frutos de abobrinha-de-moita**. 2011. 108 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia –Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu, 2011.
- ARAÚJO, H. S. *et al.* Doses de potássio em cobertura na cultura da abóbora. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 4, 2012. p. 469-475.
- ARAUJO NETO, S.E. *et al.* Produtividade e qualidade de genótipos de melão-amarelo em quatro ambientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal -SP, v. 25, n. 1,2003. p. 104-107.
- BARROS, V.S. **Função de produção do melão (*Cucumis melo* L.) aos níveis de água e adubação nitrogenada no Vale do Curu-CE**. 76 p. (Tese mestrado), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1999.
- BELFORT, C. C. **Acumulação de matéria seca e recrutamento de nutrientes em melão (*Cucumis melo* L. cv Valenciano Amarelo CAC) cultivado em Latossolo vermelho amarelo em Presidente Wenceslau- SP**. 1985. 72 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- BENAMI, A.; OFEN, A. **Irrigation engineering: sprinkler, trickle and surface irrigation – Principales, design and agricultural pratics**. 2ª ed. Haifa (israel): Michlol Ltd. 1993. 257p. Chapter 3: Trickle irrigation.

BEZERRA, F.M.L; MOURÃO, R. M. B. Produtividade e qualidade de frutos de melão em função de diferentes níveis de irrigação. **Horticultura Brasileira** 18, suplemento julho, CD-ROM, 2000. p. 601-603.

BRAGA M.B. **Sistema de produção de melão: Irrigação**. Disponível em: www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2599.pdf, 2015.

BRANDÃO FILHO J.U.T; VASCONCELLOS M.A.S. A cultura do meloeiro. **In:** Goto R, TivelliSW (Org.). **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: FUNEP, 1998. p.161-193.

BRANDÃO FILHO, J.U.T.; CALLEGARI, O. **Cultivo de hortaliças em solo em ambiente protegido**. Informe Agropecuário 20, 1999. p. 64-68.

BRAZ, L. T. **Avaliação de caracteres agronômicos e qualitativos de três cultivares de pimentão (*Capsicum annuum* L.) e da heterose em seus híbridos F1**. 1982. 75 f. Dissertação (Mestrado em Genética e melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1982.

CABELLO, F. P. **Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF) goteo, microaspersión, exudación**. 3. ed. Madrid: EdicionesMundi-Prensa, 1996a. 511 p.

CABELLO, M.J. *et al.* F.Yield and quality of melon grown under different irrigation and nitrogen rates. **Agric. Water Manage**, v. 96, 2009b. p. 866–874.

CARVALHO, J. A. *et al.* Análise produtiva e econômica do pimentão-vermelho irrigado com diferentes lâminas, cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 15, n. 6, 2011a. p. 569-574.

CARVALHO, K. S. *et al.* Cultivo de pimentão vermelho submetido a tensões de água no solo. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 16, 2013b. p.659-669.

COELHO, E. F. *et al.* 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, 2001a. p. 23-30.

COELHO, E. L. *et al.* Qualidade do fruto de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio. **Bragantia**, v.62, 2003b. p.173-178.

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

COSTA, E. L. da. *et al.* Irrigação da cebola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 218, 2002b. p. 57-66.

COSTA, E. L. da; COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M. A. Irrigação do morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 236, 2007b.p. 50-55.

COSTA, C.C. *et al.* Concentração de potássio na solução nutritiva e a qualidade e o número de frutos de melão por planta em hidroponia. **Ciência Rural** 34: 2004c. p. 731-736.

COSTA, N, D. **A cultura do melão**. 3. ed. rev. e atual. – Brasília, DF : Embrapa, 2017d.

CRISÓSTOMO, L. A. *et al.* **Adubação, irrigação, híbridos e práticas para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: EMBRAPA, (Circular Técnica, 14). 2002a. 22p.

CRISÓSTOMO J.R. *et al.* **Avaliação da produção, da qualidade e da resistência à doenças e pragas, de híbridos de melão amarelo no Ceará e Rio Grande do Norte no período 1999/2000**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003b. 12 p. (Embrapa Agroindústria Tropical - Circular Técnica 14).

CHRISTOFIDIS, D. **Água, irrigação e segurança alimentar**. Ministério da Integração Nacional. Série Irrigação e água: I 2008. Brasília: IICA, 2008.

DALIPARTHY, J.; BARKER, A. V.; MONDAL, S. S. Potassium fractions with other nutrients in crops: a review focusing on the tropics. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 17, 1994. p. 1859-1886.

DOGAN, E. *et al.* Water stress imposed muskmelon (*Cucumis melo L.*) with subsurface and surface drip irrigation systems under semi-arid climatic conditions. **Irrigation Science**, v. 26, 2008. p. 131–138.

DUSI, A. N. **Melão para exportação: Aspectos técnicos da produção**. Brasília: DENACOOP, 1992. 38 p. (FRUDEX,1).

FABEIRO, C.; OLALLA, F.M.S.; JUAN, J.A. Production of muskmelon (*Cucumis melo L.*) under controlled deficit irrigation in a semi-arid climate. **Agricultural water management**. Fresno, v.54, 2002. p.93-105.

FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras: ESAL: FAEPE, 1994. 227 p.

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

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

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, 2003a.p.178-190.

FERNADES, C. N.V. **Lâminas de irrigação, doses e formas de aplicação de nitrogênio e de potássio na cultura da abobrinha**. Tese de doutorado. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015b. 56 p.

FERREIRA, F.A.; PEDROSA, J.F. Melão: cultivares e métodos culturais. **Informe Agropecuário**, v.8, n.85, 1982. p.26-28.

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

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 242 p.

FIGUEIREDO, R. C, de. **Lâmina e frequência de irrigação na cultura do melão tutorado no vale do baixo são Francisco**. 2014. 65 f. Dissertação (Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Vale do São Francisco. Juazeiro, 2014.

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, 2005. p. 707-717.

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 - DOI: 10.4025/actasciagron.v27i4.1697. **Acta Scientiarum. Agronomy**, 27(4), 707-717. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v27i4.1697>. 2008.

GOMIDE, R. L. Automação de sistemas de irrigação em fruticultura irrigada. **In**: congresso brasileiro de fruticultura, 16. 2000, FORTALEZA, CE. **PALESTRA...** FORTALEZA, 2000. P. 156-181.

GORGATTI NETO, A. *et al.* **Melão para exportação**: procedimentos de colheita e de pós-colheita. Brasília, DF: Embrapa-SPI/FRUTEX, 1994. 37 p

GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Acúmulo e exportação de macronutrientes pelo híbrido de melancia Tide. **Horticultura Brasileira**, v. 22, 2004. p. 93-97.

GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Acúmulo e exportação de macronutrientes em melancia sem sementes. **Horticultura brasileira**, v. 23, 2005. p. 763-767.

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

HFBRASIL (2019). Melão /CEPEA: Safra 2019/20 aumenta disponibilidade de nobres. **Além do mercado externo, parte das frutas também fica no interno**. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/melao-cepea-safra-2019-20-aumenta-disponibilidade-de-nobres.aspx>. Acesso em: 28 jan. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2009. 777p.

IBGE (2017). **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6764>> Acesso em: 06 Fev. 2020.

KANO, C. **Extrações de nutrientes pelo meloeiro rendilhado cultivado em ambiente protegido com adição de potássio e CO² na água de irrigação**, 2002. 102f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Piracicaba, 2002.

KANO C; CARDOSO AII; VILLAS BÔAS RL. Doses de fósforo na produção de sementes de alface. **Horticultura Brasileira** 22: 2004. 410. (CD-ROM).

KANO C. *et al.* Doses de potássio na produção e qualidade de sementes de alface. **Horticultura Brasileira** 24: 2006. p. 356-359.

KATAYAMA, M.; Nutrição e adubação mineral de melão e melancia. **In:** Simpósio sobre nutrição e adubação de hortaliças, Jaboticabal, 1990, **Anais**. Piracicaba: Associação Brasileira de Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993. p.219-226.

KOETZ, M. *et al.*. Produção do meloeiro em ambiente protegido irrigado com diferentes lâminas de água. **Irriga**, v. 11. n. 04, 2006.p. 500-506.

KIRKBRIDE JUNIOR, J. H. **Biosystematics monograph of the genus Cucumis (Cucurbitaceae): botanical identification of cucumbers and melons**. North Carolina: Parkway, 1993. 159 p.

LESTER G.. Melon (*Cucumis melo* L.) fruit nutritional quality and health functionality. **HortTech** 7: 1997. p. 222-227.

LI, Y.J.; YUANA, B.Z.; BIEB, Z.L.; KANGC, Y. Effect of drip irrigation criteria on yield and quality of muskmelon grown in greenhouse conditions. **Agric. Water Manage**, v. 109, 2012. p. 30–35.

LIMA, A. A. **Absorção e eficiência de utilização de nutrientes por híbridos de melão (*Cucumis melo* L.)**. 2001. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) –Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001a.

LIMA. E.M. **Irrigação do meloeiro cultivado em ambiente protegido**. **In.** Tese, LAVRAS – MG, 2015b. 53 p.

LOPES JF. Melhoramento genético (chuchu, melancia, melão e pepino). **Informe Agropecuário** 8: 1982.p. 61-64.

LUZ, R.V.S. *et al.* Simulação hidráulica e avaliação do desempenho técnico de sistemas de irrigação no Nordeste Paraense. **In:** WORKSHOP INTERNACIONAL DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA IRRIGAÇÃO, 2010, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: Inovagri, 2010. Fortaleza, 2010.

MAY, A. *et al.* **A Cultura da Couve-Flor**. Campinas, Instituto Agronômico. (Boletim Técnico IAC, 200). 2007. 36p

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa do Potássio e do Fósforo, 1989. 201 p.
- MALUF, W. R. **Melhoramento genético do melão (Cucumis melo L.)**. Lavras: UFLA, 1999. 10 p. Apostila.
- MANTOVANI, E. C. **Avalia**: Programa de avaliação da irrigação por aspersão e localizada. Viçosa, MG:UFV. 2001.
- MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação**: princípios e práticas. Viçosa: UFV, 2006. 318 p.
- MAROTO, J. V. **Horticultura herbácea especial**. Madrid: Mundi-Prensa, 1995. 611 p.
- MAROUELLI, W. A. Tensiômetros para o controle de irrigação em hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças. **Circular técnica**, n. 57, 2008. 15p.
- MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C.; SILVA, H. R. **Irrigação por aspersão em hortaliças**: qualidade da água, aspectos do sistema e método prático de manejo. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças, 2008. 150 p
- MAROUELLI, W.A. *et al.* **Manejo da água de irrigação**. 2011. p. 157-232.
- MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C.; SOUSA, V.F. Irrigação e fertirrigação na cultura do pimentão. *In*: SOUSA, V.F.; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E.F.; PINTO, J.M.; COELHO FILHO, M. A (2ªEds.). **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2014.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. Ed. San Diego: Academic Press, 1995. 889 p.
- MARTINS, G. Produção de tomate em ambiente protegido. **2.º Encontro Nacional de Produção e Abastecimento de Tomate**, Jaboticabal, SP. 1991. pp.219-230.
- MARUYAMA, W.I; BRAZ, L.T.; CECÍLIO FILHO, A.B. Condução de melão rendilhado sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 3, 2000. p. 175-178.
- MCCREIGHT, J. D.; NERSON, H.; GRUMET, R. Melon, Cucumis melo L. *In*: KALLOS, G.; BERGH, B.O. (Ed.). **Genetic improvement of vegetable crops**. New York: Pergamon, 1993.
- MELO, D, M. **Crescimento e acúmulo de nutrientes do meloeiro rendilhado cultivado em substrato**. Dissertação – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de ciências agrárias e veterinária, 2011.
- MEDEIROS, J.F. *et al.* Produção de melão sob diferentes lâminas de água com dois níveis de salinidade. **Horticultura Brasileira** 18, suplemento, CD-ROM, 2000. p.612-614.
- MEDEIROS J.F. *et al.* Produção de melão Cantaloupe influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação. **Horticultura Brasileira** 25: 2007. p. 538-543.

MENEZES, J.B.; CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F.; BICALHO, U.O. Caracterização do melão tipo Gália durante a maturação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, 1998. p.123-127.

MENEZES, J. B. *et al.* Característica do melão para exportação. **In:** ALVES, R. E. (Org.) **Melão: pós-colheita**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 13-22.

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. Bern, International Potash Institute, 1987. 687 p.

MIGUEL A. A. **Caracterização agrônômica de híbridos comerciais de melão amarelo (Cucumis melo L.) nas condições do litoral do Ceará**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2001. 46p.

NASCIMENTO NETO, J. R. **Formas de aplicação e doses de nitrogênio e potássio no cultivo do meloeiro amarelo**. Tese Doutorado. Ceará: UFC, 2011. 77p.

NOGUEIRA, F. P. *et al.* Crescimento e marcha de absorção de nutrientes da melanciaira fertirrigada com diferentes doses de N e K. **Revista Verde**, v. 9, n. 3, 2014. p. 35-42.

NOVAIS, R. F. *et al.* **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

OLIVEIRA, M. R. V. *et al.* **Estufas: Sua importância e ocorrência de pragas**. Brasília: EMBRAPA – CENARGEN, 1992a. p. 7 (Comunicado Técnico, 11).

OLIVEIRA, C.R. **Cultivo em ambiente protegido**. Campinas. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral-CATI. 1999b.

OLIVEIRA, E. C. *et al.* Análise produtiva e econômica do pepino japonês submetido a diferentes lâminas de irrigação. **Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.7, 2011c. p.702-708.

PACHÊCO, N. A.; BASTOS, T. X.; **Boletim Agrometeorológico 2006 Igarapé-Açu, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 12 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos 188).

PADUAN, M, T. CAMPOS, R, P. CLEMENTE, E. Qualidade dos frutos de melão, produzidos em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, 2007.p. 535-539.

PEREIRA, C.; MARCHI, G. **Cultivo comercial em estufas**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 118 p.

PINTO, J.M. *et al.*. Adubação via água de irrigação na cultura do melão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.11, 1993.p.1263-1268.

PINTO, J. M. *et al.*. Aplicação de N e K via água de irrigação em melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.13, n.2, 1995. p.192-194.

PRABHAKAR, B.S.; SRINIVAS, K.; SHUKLA, V. Yield and quality of musk melon (cv. Hara Madhu) in relation to spacing and fertilization. **Progressive Horticulture**, Chaubattia, v. 17, 1985. p. 51-55.

PRADO, R. M. **Nutrição de Plantas**, São Paulo: Editora Unesp, 2008. 407 p.

PRETY, K.M. O potássio na qualidade dos produtos agrícolas. **In: YAMADA, T. (Ed.). Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato, 1982. p.177-194.

RAIJ, B. V.A.N. Fertilidade do solo e adubação. São Paulo: **Agronômica Ceres**, 1991.136p.

REICHARDT, K. **A água na produção agrícola**. São Paulo. McGraw-hill do Brasil, 1978, 119 p.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. 1. ED. PIRACICABA, SP: ESALQ, 2004. 478P.

RIZZO, A. A. N. **Avaliação de caracteres agronômicos e qualitativos de cinco cultivares de melão rendilhado (Cucumis melo L. var. reticulatus Naud.) e da heterose em seus híbridos F1**. 1999. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.

RIZZO A.A. N. **Obtenção e avaliação de genótipos de melão rendilhado em ambiente protegido**. Jaboticabal: UNESP – FCAV. 2004. 38p. (Dissertação de Mestrado).

RIZZO, A.A.N.; BRAZ, L.T. Desempenho de linhagens de melão rendilhado em casa de vegetação. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v.22, n.4, 2004. p.784-788.

ROSELATO C. **Melão-de-renda é nova opção para estufas**. Suplemento Agrícola, 1997. 2187p.

SANCHES, N.F.; DANTAS, J.L.L. **O cultivo do mamão**. Cruz das Almas: EMBRAPA, Mandioca e Fruticultura, 1999. 105 p. (Circular Técnica, 34).

SANTANA, M. J.; CARVALHO, J. A.; FAQUIM, V.; QUEIROZ, T. M. Produção do pimentão (*Capsicum annuum* L.) irrigado sob diferentes tensões de água no solo e doses de cálcio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 6, 2004. p. 1385-1391.

SANTANA, M. J. de. *et al.* Viabilidade técnica e econômica da aplicação de água na cultura do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, 2009. p.532-538.

SANTOS, J. S. *et al.* **Irrigação do melão: manejo através do tanque classe A**. Fortaleza: Embrapa, 2001a. (Circular Técnica).

SANTOS F.J.; GARCIA F.C.H; LIMA R.N. 2002. Manejo da fertirrigação na cultura do melão: variação da dose diária de nutrientes (N e K₂O). **In:** Congresso brasileiro de engenharia agrícola, 31, Salvador. **Anais...** Cruz das Almas: UFB/SBEA. 2002b. p.970-973.

SANTOS, F.S.S. dos. **Efeitos de diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrato de potássio, aplicadas via fertirrigação, sobre a cultura do mamão formosa.** 2006. 64 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006c.

SANTOS, M. F.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, E. M.; BARBOSA, J. W. S. Avaliação de genótipos de melão amarelo em Paulista, PB. **Tecnol. & Ciên. Agropec.,** João Pessoa, v.5, n.1, p.1-6, mar. 2011.

SEBRAE (2016). **O cultivo e o mercado do melão.** Disponível em:<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-melao,5a8837b644134410VgnVCM2000003c74010aRCRD>. Acesso em: 08 de Janeiro de 2020.

SGANZERLA, E. **Nova agricultura:** fascinante arte de cultivar com os plásticos. Porto Alegre: Petroquímica Triunfo, 1990. 303p.

SILVA JÚNIOR, M. J. da. **Crescimento e absorção de macronutrientes pelo meloeiro fertirrigado com diferentes doses de nitrogênio e potássio.** 2004, 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2004.

SILVA JÚNIOR, M. J. da. **Manejo da fertirrigação na cultura do meloeiro mediante o controle de íons da solução do solo.** 2008.114p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) –Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

SILVA, H. R. da; COSTA, N. D.; CARRIJO, O. A. Exigências de clima e solo e época de plantio. **In:** SILVA, H. R. da; COSTA, N. D. (Ed). **Melão:** produção, aspectos técnicos. Brasília: Embrapa, 2003a. Cap. 5, p. 23-28. (Frutas do Brasil, 33).

SILVA, M. C, de. **Melão rendilhado em ambiente protegido submetido à doses de nitrogênio e potássio em Rondonópolis-MT.** 2012b. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, 2012.

SHARMA, S. P.; LESKOVAR, D. I.; CROSBY, K. M.; VOLDER, A. Root growth, and fruit quality responses of reticulatus and inodorus melons (*Cucumis melo* L.) to deficit subsurface drip irrigation. **Agric. Water Manage.** v. 136, 2014.p. 75–85.

SOARES, J.M. *et al.* Efeito de fertilizantes nitrogenados na produtividade de melão. **Pesq. Agropec. Bras.** Brasília, v. 34, n. 7, 1999a. p. 1139-1143.

SOARES, A. J. **Efeitos de três lâminas de irrigação e de quatro doses de potássio via fertirrigação no meloeiro em ambiente protegido.** PIRACICABA. Universidade de São Paulo- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2001b. p. 42. (Dissertação de Mestrado).

SOLIS, F. A. M. *et al.* Nutrição mineral de hortaliças: LIV -acumulação de nutrientes na cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.) var. Aodai cultivado em condições de campo. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba**, v. 39, n. 2, 1982. p. 697-737.

SOUSA, A. E. C. *et al.* Produtividade do meloeiro sob lâmina de irrigação e adubação potássica. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 2, 2010a. p. 271-278.

SOUSA, A. S.; SOUSA, J. R. A. **Balço hídrico no estado do Pará**. Pará Rural: O veículo do agronegócio paraense, Belém, v. 2, n. 3, 2011b.

SOUSA, V.F. de; SOUSA, A. da P. Efeito da frequência de aplicação de N e K por gotejamento no estado nutricional e qualidade dos frutos do meloeiro (*Cucumis melo* L). **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 17, n. 3, 1998c.p. 36-45.

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

SOUSA, V. F. de. *et al.* Efeitos de doses de nitrogênio e potássio aplicadas por fertirrigação no meloeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.9, n.2, 2005c.p. 210-214.

SOUSA, V. F. *et al.* **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011c. 771 p.

SOUSA, V.F. de. *et al* (Eds.). **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. 2. Ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2014c.

SOUZA, R. O. R. M. de. *et al* . Cenário da agricultura irrigada no estado do Pará, **Irriga**, Botucatu, v. 17, n. 2, 2012.p. 177 - 188.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4º ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.819 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. MOLLER, I, M. MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. artmed, 2017.

TEODORO, R. E. F. *et al.* Diferentes lâminas de irrigação por gotejamento na cultura de melancia (*Citrullus lanatus*). **Bioscience Journal**, v. 20, n. 01, 2004. p. 29-32.

VAN GENUCHTEN, M. Th. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society American Journal**, Madison, v. 44, n. 5, 1980.p. 892-898.

VIANA, T. V. de A. Lâminas de irrigação e coberturas do solo na cultura do girassol, sob condições semiáridas. **Irriga**, v. 17, n. 2, 2012. p. 126-136.

VIEIRA, G. Índices de maturação para melão (*Cucumis melo* L.). **In**: HEREDIA, M.C.V. de; CASALI, V.W.D. (Coord.). **Seminário de Olericultura**. Viçosa: UFV. v.10, 1984. p.48-67.

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

ZENG, C.-Z., BIE, Z.-L., YUAN, B.-Z. Determination of optimum irrigation water amount for drip-irrigated muskmelon (*Cucumis melo* L.) in plastic greenhouse. **Agric. Water Manage.** V. 96, 2009. p. 595–602.