

## Nutrição mineral e força da fonte na produção e qualidade de frutos de melão amarelo

## Mineral nutrition and source strength in the production and quality of yellow melon fruits

DOI: 10.34188/bjaerv6n2-047

Recebimento dos originais: 05/01/2023

Aceitação para publicação: 31/03/2023

### **Reivany Eduardo Morais Lima**

Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará  
Instituição: Instituto Federal do Ceará, Campus Iguatu  
Endereço: Rodovia Iguatu/Várzea Alegre, km 05 s/n, Iguatu-CE, Brasil  
E-mail: reivany.eduardo@ifce.edu.br

### **Amanda Soraya Freitas Calvet**

Doutora em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará  
Instituição: Embrapa Agroindústria Tropical  
Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 Pici, Fortaleza-CE, Brasil  
E-mail: amandasmfc@gmail.com

### **Fábio Costa Farias**

Mestre em fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará  
Instituição: Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará  
Endereço: Avenida Washington Soares, n° 999, Pavilhão Leste, Portão D, Edson Queiroz,  
Fortaleza-CE, Brasil  
E-mail: fabio.costa@adagri.ce.gov.br

### **Laíse Ferreira de Araújo**

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará  
Instituição: Instituto Federal do Piauí, Campus Valença  
Endereço: Avenida Joaquim Manoel, S/N, Novo Horizonte, Valença do Piauí-PI, Brasil  
E-mail: laise.araujo@ifpi.edu.br

### **Marlos Alves Bezerra**

Doutor em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa  
Instituição: Embrapa Agroindústria Tropical  
Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 Pici, Fortaleza-CE, Brasil  
E-mail: marlos.bezerra@embrapa.br

## **RESUMO**

Avaliar a influência da nutrição mineral e da força da fonte, folhas jovens, na produção e qualidade de frutos de melão amarelo cv Gold mine foi o objetivo através deste trabalho. Plantas desta espécie foram submetidas ao cultivo em vasos sob condições de campo, aplicando-se fertirrigação três vezes por semana, utilizando, de acordo com o tratamento, as seguintes fontes de nutrientes: nitrogênio (Ureia), fósforo (MAP) e potássio (KCl); foram feitas podas de 50% das folhas dos ramos jovens na oitava ou nona semana de crescimento destas plantas. Os seguintes tratamentos foram aplicados, com quatro repetições: fertirrigação com NPK sem poda; com NPK e poda na 8ª semana; com NPK e poda na 9ª semana; com NK sem poda; com NK e poda na 8ª semana; com K sem poda; com K e

poda na 8ª semana e com K e poda na 9ª semana. As variáveis analisadas foram: massa seca, área foliar e teor de carboidratos solúveis totais para as folhas e para os frutos teor de sólidos solúveis totais e teor de açúcares. As variáveis com efeitos significativos diferenciados foram: massa seca e área foliar das folhas, com maiores valores nos tratamentos com fonte de NPK sem poda, e menores valores no teor de carboidratos das folhas para o tratamento com fonte de NK sem poda. As variáveis sólidos solúveis totais e teor de sacarose dos frutos no tratamento com aplicação de NK sem poda apresentou maior média e alto valor respectivamente, entre os demais, conferindo-lhe melhor qualidade.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo*, fertirrigação, poda.

## ABSTRACT

Evaluating the influence of mineral nutrition and the strength of the source, young leaves, on the production and quality of yellow melon cv Gold mine fruits was the aim of this work. Plants of this species were cultivated in pots under field conditions, applying fertigation three times a week, using, according to the treatment, the following nutrient sources: nitrogen (Urea), phosphorus (MAP) and potassium (KCl); 50% of the leaves of the young branches were pruned in the eighth or ninth week of growth of these plants. The following treatments were applied, with four repetitions: fertigation with NPK without pruning; with NPK and pruning in the 8th week; with NPK and pruning in the 9th week; with NK without pruning; with NK and pruning in the 8th week; with K without pruning; with K and pruning in the 8th week and with K and pruning in the 9th week. The variables analyzed were: dry mass, leaf area and total soluble carbohydrate content for leaves and fruits, total soluble solids content and sugar content. The variables with different significant effects were: dry mass and leaf area of leaves, with higher values in treatments with NPK source without pruning, and lower values in the carbohydrate content of leaves for treatment with NK source without pruning. The variables total soluble solids and sucrose content of the fruits in the treatment with NK application without pruning showed a higher mean and high value respectively, among the others, giving it better quality.

**Keywords:** *Cucumis melo*, fertigation, pruning.

## 1 INTRODUÇÃO

A Região Nordeste responde por cerca de 95,45% da produção nacional de melão. O melão é uma das espécies olerícolas de maior expressão econômica e social para a região Nordeste do Brasil. Atualmente, destacam-se como maiores produtores para esta região os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco respectivamente (IBGE, 2010).

O estado do Ceará para o ano de 2010 apresentou uma área plantada de 5.431 ha colhendo toda a área e obtendo uma quantidade produzida de 153.161 t do fruto (IBGE, 2010).

A cultura do melão assim como outras culturas caracteriza-se pela precisão constante de novas tecnologias para crescer a produção e pela sua ampla importância socioeconômica para a Região Nordeste, absorvendo grande quantidade de mão-de-obra e gerando empregos diretos e indiretos (EMBRAPA, 2005).

Apesar de o Nordeste brasileiro apresentar condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do melão amarelo, um dos principais problemas enfrentados pelos produtores é o baixo teor de sólidos solúveis totais destes.

Para solucionar essa problemática, faz-se necessário o conhecimento de mecanismos de como acontece a mobilização e a translocação de carboidratos para os frutos, uma vez que a qualidade deste está intensamente correlacionada com a concentração de açúcares solúveis, que responde por 65 a 85 % dos sólidos solúveis totais (SST) (Chitarra & Chitarra, 2005).

Dentre os açúcares que predomina no fruto a sacarose é que se acumula durante os estádios finais de desenvolvimento. Como o fruto praticamente não acumula reservas, o aumento no teor de sacarose depende da translocação de carboidratos da folha (Hubbard *et al.*, 1989). Vale a pena ressaltar que o mínimo de SST exigido pelo mercado europeu está em torno de 10 °Brix, portanto, qualquer alteração, seja ela biótica ou abiótica, que afete a assimilação e o metabolismo do carbono irá influenciar no acúmulo de açúcares e, conseqüentemente, na qualidade dos frutos, inviabilizando o produto para exportação.

É interessante ao produtor que amplo volume de assimilados seja destinado aos frutos. Não obstante, existem restrições para a fração de assimilados que pode ser destinado para esses, já que as plantas precisam desviar quantidade suficiente para os órgãos vegetativos, a fim de conservar a sua capacidade produtiva futura (Peil & Gálvez, 2005).

Dentre as tecnologias aplicadas no setor produtivo para aumentar o rendimento das culturas, destacam-se a irrigação localizada e a fertirrigação (Oliveira *et al.*, 2008), além da produtividade e a qualidade dos frutos do meloeiro poderem ser influenciadas pela também pela nutrição mineral (Coelho *et al.*, 2003)

No cultivo do meloeiro, os produtores fazem fertirrigação até uma semana antes termino do ciclo da cultura, utilizando principalmente cloreto de potássio como fonte de cloreto e ureia como fonte de nitrogênio. Por outro lado, nas últimas semanas do ciclo da cultura, as folhas velhas se encontram em estado senescente, com pouca ou nenhuma capacidade fotossintética, o que faz com que as folhas novas formadas nos ramos mais jovens do meloeiro sejam as responsáveis pela dotação dos nutrientes (especialmente carboidratos) para os frutos.

Dessa forma, seguindo as premissas expostas objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência da nutrição mineral e da força da fonte de folhas jovens no crescimento das plantas e na qualidade de frutos de melão amarelo cv Gold mine.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Pacajus, pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical, no município de Pacajus, Estado de Ceará, Brasil, localizada a 56 Km de Fortaleza, com altitude média de 60 m, latitude de 4° 10' S e longitude de 38° 27' W. O município apresenta o clima segundo o Sistema Internacional de Köppen tipo Bw, que segundo esta classificação caracteriza-se por um clima semiárido com precipitação pluvial do mês mais seco menor que 30 mm (EMBRAPA, 2000). O plantio das sementes do híbrido de melão amarelo Gold Mine foi realizado em bandejas 200 células e as mudas foram transplantadas para vasos com capacidade de 15 L de solo dez dias após do plantio. Os vasos foram dispostos no campo inteiramente ao acaso com espaçamento 2,0 x 2,0 m.

A fertirrigação foi aplicada através de um sistema de irrigação localizada por gotejamento utilizando um injetor do tipo Venturi, a frequência de aplicação foi de três vezes por semana com duração de 20 minutos, utilizando, de acordo com o tratamento, as seguintes fontes de nutrientes: nitrogênio (Ureia), fósforo (MAP) e potássio (KCl). As podas consistiram da retirada de 50% das folhas dos ramos jovens na oitava ou na nona semana de crescimento das plantas. Os seguintes tratamentos foram aplicados, com quatro repetições: fertirrigação com NPK e sem poda; com NPK e poda na 8ª semana; com NPK e poda na 9ª semana; com NK e sem poda; com NK e poda na 8ª semana; com K e sem poda; com K e poda na 8ª semana; com K e poda na 9ª semana. O florescimento se deu 30 dias após o plantio e a colheita foi realizada na última semana do ciclo.

Ao final do ciclo foram coletadas as folhas e os frutos de todas as plantas para análise das variáveis. Nas folhas foram determinadas a massa seca – análise feita a partir da secagem do material em estufa com circulação fechada de ar, posteriormente pesada em balança analítica; a área foliar – determinada através de um medidor de área foliar (LI-COR, LI-3100) e o teor de carboidratos solúveis totais – segundo metodologia de Yemn e Willis, (1954). Nos frutos de cada tratamento foram feitas análises do teor de sólidos solúveis totais – a partir de extrato processado, homogeneizado e filtrado da polpa utilizando-se um refratômetro digital com resultados expressos em °Brix. (IAL, 1985) e do teor de açúcares – realizado por cromatografia líquida (HPLC), utilizando-se um cromatógrafo líquido Varian Pro-Star com a coluna Varian Metacarb 87P 300\*7,8mm (específica para açúcares).

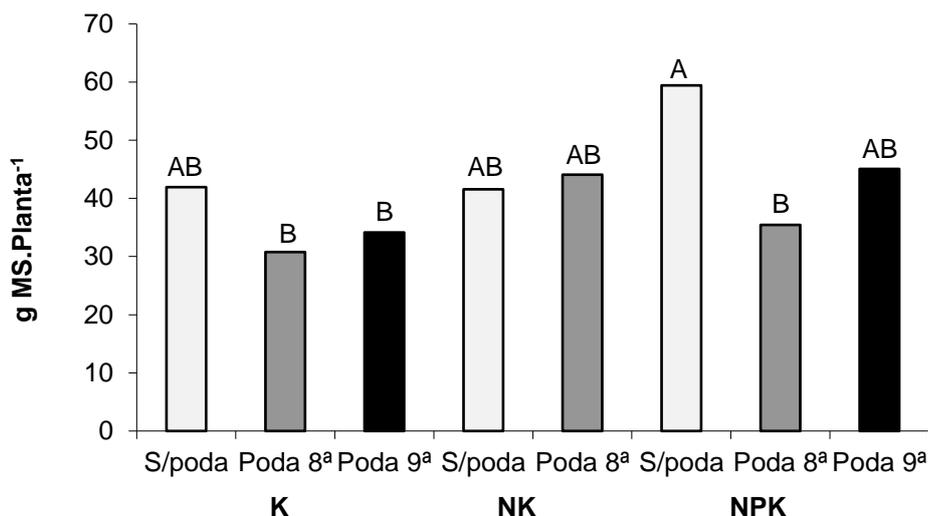
Todas as variáveis foram submetidas à análise estatística pelo software Sistema de Análise Estatística (SAEG) utilizando o teste de Tukey ao nível de 5% para comparação de médias.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas que foram fertirrigadas com NPK durante todo o ciclo e que não sofreram poda nos ramos jovens foram as que apresentaram maiores médias da matéria seca das folhas, enquanto as que receberam apenas potássio como fonte de nutriente, podadas na oitava e nona semana, juntamente com o tratamento NPK, podada na oitava semana, apresentaram os menores valores (Figura 1).

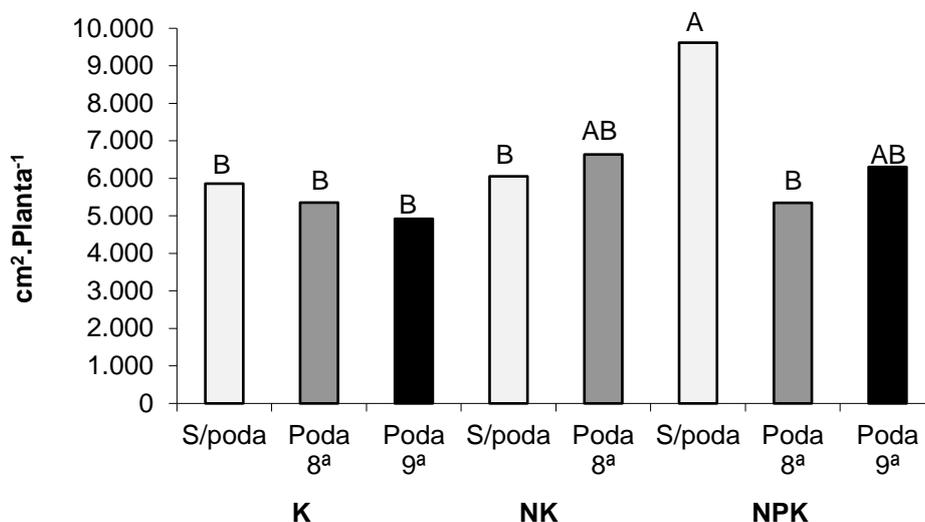
Bonfim-Silva *et al.* (2011) em estudo com adubação fosfatada observou que a ausência de fósforo afeta o crescimento da planta e provoca menor crescimento de folhas e menor área foliar, possivelmente a redução de massa seca nos tratamentos observado neste estudo, seja explicada em parte por essa ausência de fósforo e por outro lado pela retirada de material vegetativo através da poda.

Figura 1. Peso médio da matéria seca das folhas de plantas de meloeiro fertirrigada com potássio (K) sem poda, poda na 8ª semana e poda na 9ª semana; com nitrogênio e potássio (NK) sem poda, poda na 8ª semana e com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) sem poda, poda na 8ª semana e poda na 9ª semana.



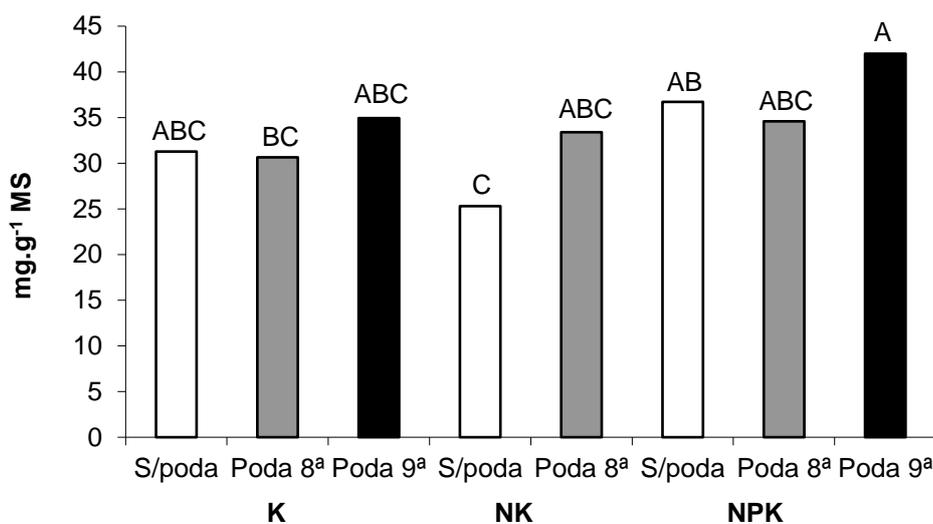
Em termos de área foliar o tratamento fertirrigado com NPK e sem poda apresentou maior valor (Figura 2) ocorrendo o esperado, pois este tratamento foi o que apresentou maior massa seca (Figura 1). Queiroga *et al.* (2008) observou que com aumento do número de folhas por planta obtém-se um incremento linear na área foliar.

Figura 2. Área foliar média de plantas de meloeiro fertirrigada com potássio (K) sem poda, poda na 8ª semana e poda na 9ª semana; com nitrogênio e potássio (NK) sem poda, poda na 8ª semana e com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) sem poda, poda na 8ª semana e poda na 9ª semana.



As plantas que apresentaram maior teor de carboidratos solúveis nas suas folhas foram as do tratamento com fertirrigação completa (NPK) e poda na nona semana, possivelmente não havendo translocação destes carboidratos ao fruto. Por sua vez, o tratamento fertirrigado com nitrogênio e potássio (NK) e sem poda foi o que apresentou menor teor de carboidratos nas folhas (Figura 3), provavelmente podendo ter havido o translocamento destes teores para o fruto (Figura 4).

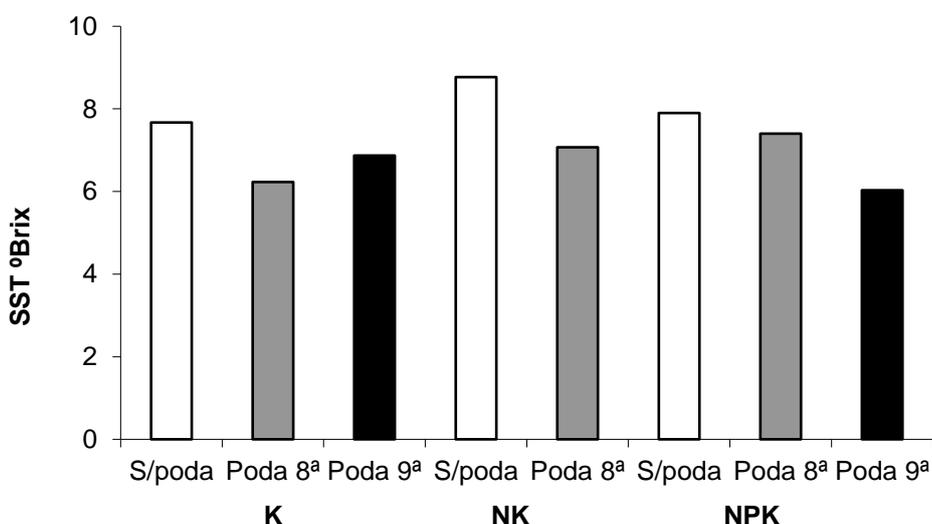
Figura 3. Teor de carboidratos solúveis em folhas de plantas de meloeiro fertirrigada com potássio (K) sem poda, poda na 8ª semana e poda na 9ª semana; com nitrogênio e potássio (NK) sem poda, poda na 8ª semana e com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) sem poda, poda na 8ª semana e poda na 9ª semana.



Com relação à taxa de sólidos solúveis totais do fruto, observou-se que os tratamentos sem poda foram os que apresentaram maiores valores, com maior média para o tratamento NK e aqueles que sofreram poda independente da época apresentaram menores valores, podendo ser observado uma redução de aproximadamente 1,0 ° Brix quando se compara os tratamentos sem poda com os podados (Figura 4). Provavelmente a redução dos SST nos podados tenha sido em função da redução do translocamento dos carboidratos das folhas, em virtude da redução do tamanho da fonte. A maior média de SST e menor média de carboidratos nas folhas observada no tratamento NK sem poda, pode confirmar a translocação de carboidratos das folhas aos frutos para este tratamento.

Long *et al.* (2004), verificaram que a desfolha em 50% da planta, reduziu o SST em 1,0 °Brix, enquanto que, com 25% de desfolha, o efeito foi desprezível. A redução de 1,0 °Brix foi também observada por Queiroga *et al.* (2008), mas em tratamento com redução de 36% da área foliar. Lima *et al.* (2020a), avaliando dois híbridos de melão do tipo cantaloupe, observaram que um teor de aproximadamente 12 °Brix no período da colheita.

Figura 4. Teor de sólidos solúveis totais nos frutos de meloeiro fertirrigado com potássio (K) sem poda, poda na 8ª semana e poda na 9ª semana; com nitrogênio e potássio (NK) sem poda, poda na 8ª semana e com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) sem poda, poda na 8ª semana e poda na 9ª semana.



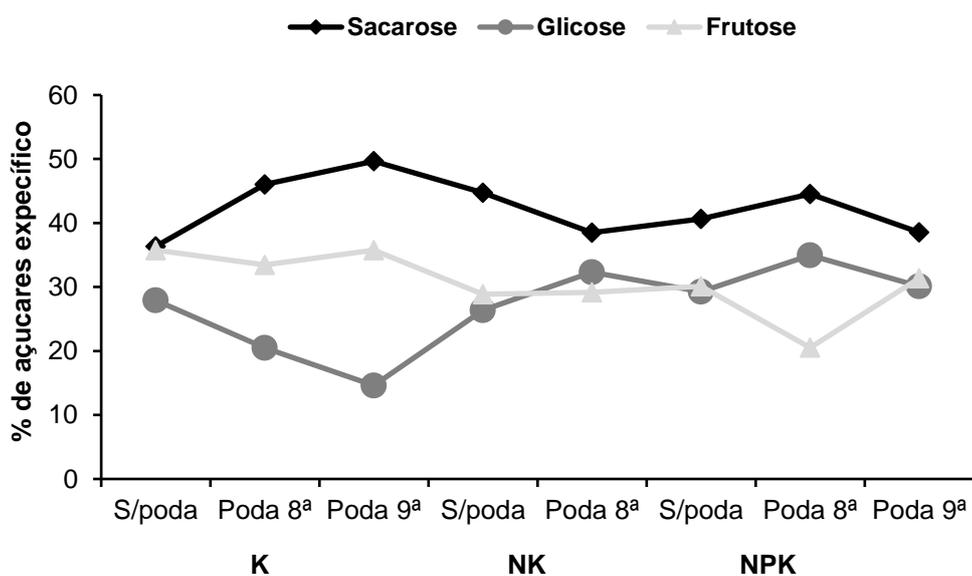
Dos açúcares analisados no fruto, a sacarose predominou em todos os tratamentos. Os maiores valores desse açúcar foram encontrados nos tratamentos fertirrigado com potássio (K) e poda na oitava e nona semana e fertirrigado com nitrogênio e potássio (NK) sem poda apresentando 46,04, 49,6 e 44,7 % respectivamente (Figura 5). Com relação ao teor de glicose, os menores valores foram encontrados nas plantas fertirrigadas apenas com potássio, independente do tipo de poda (Figura 5). Quando analisamos em separado os açúcares redutores, observamos que a porcentagem de frutose supera a de glicose para a maioria dos tratamentos (Figura 5).

A determinação dos teores de açúcares individuais (glicose, frutose e sacarose) é importante quando se deseja quantificar o grau de doçura do produto, uma vez que o poder adoçante desses açúcares é variável (Chitarra & Chitarra, 2005).

Os principais açúcares presentes em melão são a glicose e frutose (Açúcares redutores) e sacarose (Açúcares não redutores). Os açúcares redutores contribuem com quase 100% do teor de açúcares solúveis totais (AST) na fase inicial de desenvolvimento dos frutos; todavia, na fase final da maturação (amadurecimento), a sacarose pode chegar até 50% dos AST, com proporção aproximada de 25% para glicose e 25% para frutose (Long *et al.*, 2004), valores semelhantes a estes foram observados neste trabalho

Stepansky *et al.* (1999), corroborando com este estudo apresentou a variação nos níveis de açúcares em 56 genótipos de melão, mostrando que a sacarose, frutose e glicose foram os açúcares predominantes, sendo a sacarose o açúcar mais importante na contribuição para o aumento dos açúcares totais. Os mesmos autores observaram que a maioria dos genótipos apresentou o teor de açúcares redutores divididos em aproximadamente 50% para cada açúcar (glicose e frutose). Dos 56 genótipos estudados, 33 apresentaram maior quantidade de glicose e 22 de frutose. Contudo, Albuquerque *et al.* (2006), estudando os melões ‘Pele de sapo’ (Espanha), ‘Branco’ (Brasil) e ‘Tendral’ (Portugal), observaram que a porcentagem de frutose nos três tipos superava a de glicose. Lima *et al.* (2020b) observaram que o teor de sacarose em frutos de melão cantaloupe aumenta consideravelmente da antepenúltima para a última semana de colheita dos frutos.

Figura 5. Porcentagem de açúcares (sacarose, glicose e frutose), em relação aos açúcares totais em frutos de meloeiro fertirrigado com potássio (K) sem poda, poda na 8ª semana e poda na 9ª semana; com nitrogênio e potássio (NK) sem poda, poda na 8ª semana e com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) sem poda, poda na 8ª semana e poda na 9ª semana.



#### **4 CONCLUSÃO**

As plantas fertirrigadas com ureia e cloreto de potássio (NK) sem aplicação de poda, foram as que apresentaram maior taxa de sólidos solúveis totais e alto valor de sacarose, qualidades desejadas no meloeiro e que as plantas que receberam fertirrigação completa (NPK) sem poda foram as que apresentaram maior crescimento vegetativo.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE B; LINDON FC; BARREIRO MG. 2006. A case study on de flavor properties of melon (*Cucumis melo* L.) cultivars. **Fruits** 61: 333-339.

BONFIM-SILVA EM; SILVA TJA.; CABRAL CEA; GONÇALVES JM.; PEREIRA MTJ. 2011. Produção e morfologia da leguminosa java submetida a adubação fosfatada. Enciclopédia Biosfera 7.

CHITARRA MIF; CHITARRA AB. 2005. Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio. Lavras: UFLA, 785p.

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

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE). 2005. Recomendações para o Manejo das Principais Pragas do Meloeiro na Região do Semi-Arido Nordeste. Circular Técnica 24, EMBRAPA/CNPAT, 9p.

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE). 2000. Boletim Agroclimatológico: Pacajus 1999 – Fortaleza: EMBRAPA, 21p.

HUBBARD NL; HUBER SC; PHARR DM. 1989. Sucrose phosphate synthase and acid invertase as determinants of sucrose concentration in developing muskmelon (*Cucumis melo* L.) fruits. **Plant Physiology**, 91: 1527-1534.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Rio de Janeiro, RJ). 2010. Culturas temporárias e permanentes. Produção Agrícola Municipal 37:1-91.

IAL – Instituto Adolfo Lutz. 1985 Métodos químicos e físicos para análises de alimentos – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 533p.

LIMA REM; ARAÚJO LF; FARIAS LFL; BEZERRA MA. 2020a. Biometrics, physiology, production, and quality of Cantaloupe melons grown with saline waters under semi-arid conditions. **Comunicata Scientiae**, 11: e3249. <https://doi.org/10.14295/cs.v11i0.3249>

LIMA REM; FARIAS LFL; FERREIRA JFS; SUZREZ DL; BEZERRA MA. 2020b. Translocation of photoassimilates in melon vines and fruits under salinity using <sup>13</sup>C isotope. **Scientia Horticulturae** 274: 109659. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109659>

LONG RL; WALSH KB; ROGERS G; MIDMORE DJ. 2004. Source-sink manipulation to increase melon (*Cucumis melo* L.) fruit biomass and soluble sugar content. **Australian Journal of Agricultural Research** 55: 1241-1251.

OLIVEIRA F de A de; MEDEIROS JF de; LIMA CJGS de; DUTRA I; OLIVEIRA MKT de. 2008. Eficiência agrônômica da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do meloeiro nas condições do semiárido nordestino. **Caatinga** 21:5-11.

PEIL RMN; GÁLVEZ JL. 2005. Reparto de materia seca como factor determinante de la producción de las hortalizas de fruto cultivadas em invernadero. **Revista Brasileira Agrocência** 11: 05-11.

QUEIROGA RCF; PUIATTI M; FONTES PCR; CECOM PR. 2008. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro variando número de frutos e de folhas por planta. **Horticultura Brasileira** 26:209-215.

STEPANSKY A; KOVALSKI I; SHAFFER AA, PERL-TRAVES R. et al. 1999. Variation in sugar levels and invertase activity in mature fruit representing a broad spectrum of Cucumis melo genotypes. **Genetic Resour. and Crop Evolution** 46: 53-62.