



## **ABÓBORA HÍBRIDA IRRIGADA CULTIVADA SOB DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTIO E ADUBAÇÃO DE COBERTURA**

Henrique Fonseca Elias de Oliveira<sup>1</sup>, Renato Pereira Matos<sup>2</sup>, Marcio Mesquita<sup>3</sup>, Murilo Alceu de Águas<sup>2</sup>, Josef Augusto Oberdan de Souza Silva<sup>4</sup>, Thiago Dias da Silva<sup>4</sup>

**RESUMO:** A densidade de plantio associada ao modo de adubação são fatores que interferem diretamente na produtividade e qualidade dos frutos da abóbora irrigada. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da densidade de plantio e do modo de adubação de cobertura no cultivo de abóbora híbrida irrigada. O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, entre maio e agosto de 2018. Utilizou-se delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 4 x 2, quatro densidades (1667, 3333, 5000 e 6667 plantas ha<sup>-1</sup>) e dois modos de adubação de cobertura (aplicação total e aplicação dividida em duas). Foram avaliadas características morfológicas e produtivas. Os resultados foram submetidos à análise de variância (Teste F), em nível de 5% de significância e nas características que apresentaram significância, regressão para densidades de plantio. A densidade de plantio apresentou ajuste linear crescente, do menor para o maior adensamento, com incremento produtivo de 101,3%. Não houve influência significativa, ao nível pré-estabelecido para os modos de adubação, assim como não houve interação entre densidade de plantio e modos de adubação.

**PALAVRAS-CHAVE:** cucurbitaceae, Tetsukabuto, irrigação localizada, horticultura

## **IRRIGATED HYBRID PUMPKIN CULTIVATED IN DIFFERENT PLANTING DENSITIES AND COVERAGE FERTILIZATION**

**ABSTRACT:** The planting density associated with the mode of fertilization are factors that directly interfere with the productivity and quality of the irrigated pumpkin fruits. In this sense,

<sup>1</sup> Pós-doutor, professor, Instituto Federal Goiano, Rod. GO 154, km 03, cx. Postal 51, CEP 76300-000, Ceres, GO. Fone: (62) 3307-7100. E-mail: henrique.fonseca@ifgoiano.edu.br

<sup>2</sup> Mestre, Programa de Pós-graduação em Irrigação no Cerrado, PPGIC, IF Goiano, Ceres, GO

<sup>3</sup> Pós-Doutor, Universidade Federal de Goiás, UFG, Goiânia, GO

<sup>4</sup> Mestrando, Programa de Pós-graduação em Irrigação no Cerrado, PPGIC, IF Goiano, Ceres, GO

the present study aimed to evaluate the effect of planting density and topdressing fertilization mode in the cultivation of irrigated hybrid squash. The experiment was conducted in the experimental area of the Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, between May and August 2018. A randomized block design was used, with four replications, in a 4 x 2 factorial scheme, four densities (1667, 3333, 5000, and 6667 plants ha<sup>-1</sup>), and two topdressing fertilization modes (total application and application divided into two). Morphological and productive characteristics were evaluated. The results were submitted to analysis of variance (Test F), at a 5% level of significance, and in the characteristics that showed significance, regression for planting densities. Planting density presented an increasing linear adjustment, from the lowest to the highest density, with a production increase of 101.3%. There was no significant influence, at the pre-established level for the fertilization modes, as well as there was no interaction between planting density and fertilization modes.

**KEYWORDS:** cucurbitaceae, Tetsukabuto, drip irrigation, horticulture.

## INTRODUÇÃO

A abóbora japonesa, conhecida como ‘Tetsukabuto’, é um híbrido interespecífico, resultado do cruzamento entre linhagens de moranga (*Cucurbita maxima* Duch.), utilizadas como genitores femininos, e linhagens de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch.), utilizadas como genitores masculinos, tendo grande importância econômica no Brasil, sendo a sétima hortaliça mais cultivada no país (AMARO et al., 2017). O gênero *Cucurbita* é composto por 20 a 27 espécies, das quais cinco são cultivadas (OECD, 2016). São elas: *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita ficifolia* e *Cucurbita argyrosperma*, as três primeiras estão entre as espécies mais cultivadas no mundo (SEYMEN et al., 2019; EZIN et al., 2022).

Mecanismos biológicos em diferentes condições ambientais devem ser compreendidos de forma abrangente para promover os avanços do melhoramento e produzir cultivares de abóbora insensíveis ao meio ambiente e melhorar os hábitos de cultivo das cultivares existentes (KHALID ABBAS et al., 2022).

Mesmo com a importância econômica e nutricional que a abóbora híbrida apresenta, poucos estudos têm sido conduzidos sobre as características produtivas deste gênero (PÔRTO et al., 2014). Portanto, há atualmente uma demanda crescente por estudos que indiquem as

melhores condições de cultivo de híbridos de abóbora, visando a aumentar o retorno produtivo e a lucratividade do setor produtivo.

A densidade de cultivo é fator crucial para o cultivo de abóbora (EL-HAMED et al., 2011). Em densidades adequadas, não ocorre competição entre as plantas, permitindo maiores enraizamento e crescimento das ramas, de forma a promover maior absorção de nutrientes e água, potencializando o processo fotossintético, conseqüentemente, melhorando as características dos frutos (RESENDE et al., 2013). O fornecimento de nutrientes é um dos principais fatores que afetam a produtividade da agricultura irrigada e melhorar a eficiência do uso desse fator é alvo de uma boa gestão, sendo crucial em regiões em que os recursos hídricos são limitados (MOHAMMAD, 2004).

O número de frutos por planta, o peso do fruto, a espessura da polpa, as circunferências polares do fruto e as circunferências equatoriais do fruto podem ser usados como critérios de seleção úteis para aumentar a produção de frutos por planta em abóbora (CHAUDHARI et al., 2017). Neste sentido, o presente estudo objetivou avaliar o efeito da densidade de plantio e do modo de adubação de cobertura nas características morfológicas e produtivas da abóbora híbrida irrigada.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido com a cultivar híbrida Furusato F1, no período de maio a agosto de 2018 em condições de campo na área experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres (15° 21' 12,94''S e 49° 36' 19,41''O, 556 m de altitude). O clima do local, segundo a classificação de Koeppen, é do tipo Aw (clima de savana ou clima tropical de estações úmida e seca – Tropical Sazonal, de inverno seco).

O experimento foi composto por 32 parcelas, constituídas de quatro fileiras, com quatro plantas cada, totalizando 16 plantas por parcela. Utilizou-se delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 4x2, sendo quatro densidades de plantio e dois modos de adubação em cobertura. As densidades de plantio avaliadas foram 1667, 3333, 5000 e 6667 plantas ha<sup>-1</sup>, referentes a quatro espaçamentos (2,5 x 2,4 m; 3 x 1 m; 2 x 1 m; 2 x 0,75 m), correspondentes à área por planta de 6; 3; 2 e 1,5 m<sup>2</sup>, respectivamente.

A semeadura foi feita diretamente no campo, com duas sementes por cova, com dimensões de 30 x 30 x 25 cm e desbaste de plantas aos 13 DAS. Os modos de adubação em cobertura consistiram em: dose única, em que toda a recomendação da aplicação de N e K em

cobertura foi aplicada aos 28 DAS (dias após semeadura), e o segundo modo aplicação da recomendação da adubação de cobertura dividida em duas vezes - a primeira aos 28 DAS e a segunda aos 47 DAS.

A análise do solo da área experimental apresentou 540,0 g kg<sup>-1</sup> areia; 90,0 g kg<sup>-1</sup> silte; 370,0 g kg<sup>-1</sup> argila; pH (CaCl<sub>2</sub>): 5,7; matéria orgânica: 10,7 g dm<sup>-3</sup>; cálcio: 2,25 cmolc dm<sup>-3</sup>; magnésio: 1,3 cmolc dm<sup>-3</sup>; potássio: 0,34 mg dm<sup>-3</sup>, fósforo: 25,5 mg dm<sup>-3</sup> e saturação de base: 73,40%. A partir da análise de solo, utilizando as recomendações de adubação propostas por Amaro et al. (2017) foram aplicados em todo ciclo 60 kg ha<sup>-1</sup> de N, 80 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, em que 1/3 da recomendação de nitrogênio (20 kg ha<sup>-1</sup>) e potássio (10 kg ha<sup>-1</sup>) foram aplicados na adubação de semeadura. Toda a aplicação de fósforo ocorreu nesta ocasião. O restante da recomendação de N e K foi aplicado em cobertura, de acordo com cada tratamento. Para a adubação de semeadura, foi utilizado o fertilizante superfosfato simples (17% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 3% de N), juntamente com 20-00-20 (20 % de N e 20 % de K) e ureia (45% de N). Para a adubação em cobertura, utilizou-se a mistura de 20-0-20 com ureia.

Foram avaliadas as quatro plantas centrais da parcela, conforme descrito por Echer et al. (2014) e os parâmetros avaliados no momento da colheita (102 DAS) foram o número de frutos por planta (NFR); o diâmetro equatorial de fruto (DE) e o diâmetro longitudinal de fruto (DL), em centímetros; a massa fresca de frutos (MFF), a massa seca de frutos (MSF), em quilogramas; o volume de fruto (VF), em litros, mensurado com becker graduado de acordo com metodologia descrita por Castro Neto & Reinhardt (2003); a espessura de polpa da região equatorial (EP), em milímetros; o diâmetro do pedúnculo (DP), em milímetros; a produtividade total (PT), em kg ha<sup>-1</sup> e peso médio de frutos (PMF), em quilogramas.

Os resultados das características morfológicas e produtivas foram submetidos à análise de variância (Teste F), ao nível de 5% de significância e nas características em que houve efeito significativo regressão para densidade de plantio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Análise de frutos de abóbora*

As variáveis analisadas que utilizam os frutos como parâmetro, tais como diâmetro equatorial de fruto (DE), diâmetro longitudinal de fruto (DL), volume de fruto (VF), espessura de polpa (EP), diâmetro do pedúnculo (DP) e o peso médio de frutos (PMF) não sofreram influência de nenhum dos tratamentos e não houve interação entre eles. As variáveis número

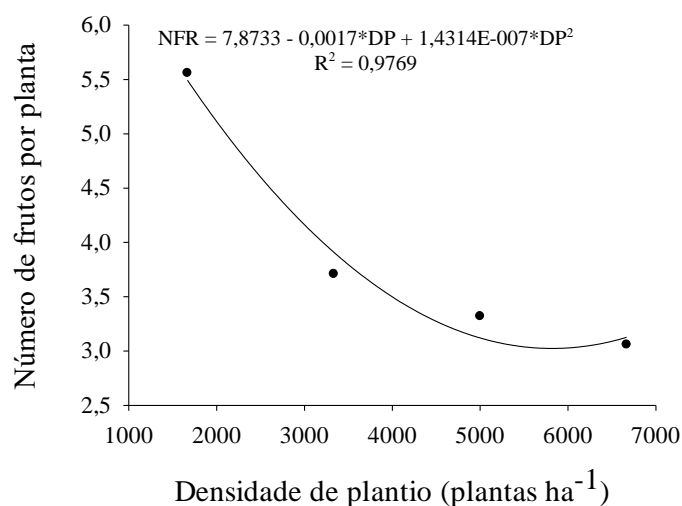
de frutos por planta (NFR), massa fresca de frutos (MFF), massa seca de frutos (MSF) e produtividade (PT) apresentaram diferença significativa ao nível de 5% em função das diferentes densidades de plantio. Para estas variáveis, a interação D x A não foi significativa (Tabela 1).

**Tabela 1:** Análise de variância para número de frutos por planta (NFR), massa fresca de frutos (MFF), massa seca de frutos (MSF) e produtividade total (PT).

	GL	QM			
		NFR	MFF (kg)	MSF (kg)	PT (kg ha <sup>-1</sup> )
Densidade (D)	3	10,21*	29,15*	1,30*	28242,96*
Blocos	3	0,42 <sup>ns</sup>	1,19 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	19702,5 <sup>ns</sup>
Adubação (A)	1	0,22 <sup>ns</sup>	0,77 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	16961,2 <sup>ns</sup>
D x A	3	0,55 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	2562,9 <sup>ns</sup>
Resíduo	21	0,83	2,03	0,08	25888,7
CV (%)		23,26	25,56	25,81	24,86

\* significativo no teste F ao nível de 5% de probabilidade; ns não significativo.

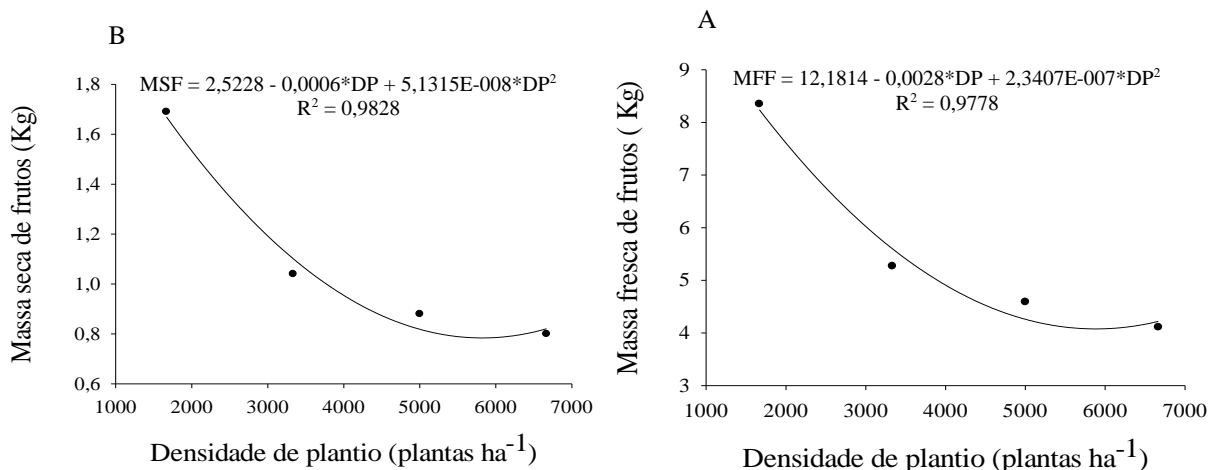
O número de frutos por planta (NFR) foi maior em menores densidades de plantio. Para esta variável, obteve-se ajuste quadrático, tendo o plantio com 1.667 plantas ha<sup>-1</sup> apresentado a maior quantidade de frutos por planta (5,43). Com o adensamento populacional, notou-se redução no NFR, tendo a população de 5.938 plantas ha<sup>-1</sup> apresentado a menor quantidade, 2,82 frutos por planta (Fig. 1).



**Figura 1.** Número de frutos por planta aos 102 DAS.

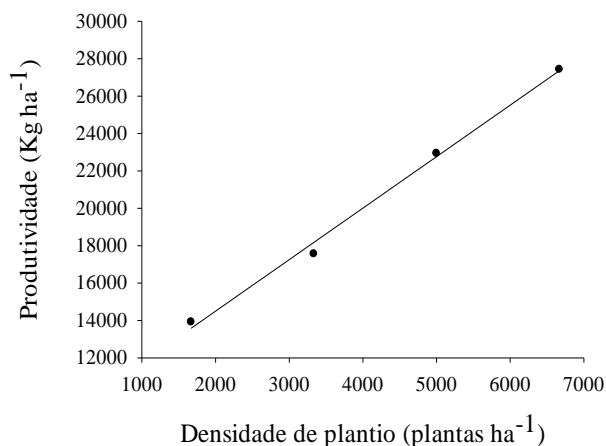
A MFF, Fig. 2A e MSF, Fig. 2B, sofreram influência da quantidade de plantas por área, não tendo ocorrido situação idêntica para o modo de adubação. Para estas características do

fruto, notou-se ajuste quadrático, tendo a densidade de 1.667 plantas por hectare apresentado os valores máximos. Nesta densidade, foram obtidos valores iguais a 8,16 kg e 1,66 kg para MFF e MSF.



**Figura 2.** Massa fresca de frutos (A) e massa seca de frutos (B) aos 102 DAS.

Na Fig. 3, à medida que se aumenta o número de plantas por área, nota-se aumento linear na produtividade (PT). A densidade de 6.667 plantas ha<sup>-1</sup> obteve a maior produtividade entre os tratamentos (27.355,92 kg ha<sup>-1</sup>). A densidade de 6.667 plantas ha<sup>-1</sup> apresentou produtividade 20,17 % superior à densidade de 5000 plantas ha<sup>-1</sup>, 50,5 % a mais em relação à densidade de 3.333 plantas ha<sup>-1</sup> e 101,3 % em relação à densidade de 1.667 plantas ha<sup>-1</sup>.



**Figura 3.** Produtividade total aos 102 DAS.

Em contrapartida, a alta produtividade ocasionada pelo elevado número de plantas em cultivos mais densos, ocorre presença de frutos com menor massa fresca (ABDEL-RAHMAN et al., 2012), conforme Figura 2. Esse fator é essencial, pois o peso do fruto é uma característica muito importante, conforme o mercado em que serão comercializados.

## CONCLUSÕES

1. A densidade de plantio de 6.667 plantas ha<sup>-1</sup> apresentou maior produtividade para a abóbora híbrida irrigada, assim como a maior lucratividade entre as condições estudadas.
2. O parcelamento da adubação em cobertura não interferiu na produtividade da abóbora híbrida irrigada, nas condições deste experimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDEL-RAHMAN, M. S. S; EL-DKESHY, M. H. Z; ATTALLAH, S. Y. Plant spacing with seed chilling or plant girdling affect of Pumpkin (*C. moschata*) growth and yield components. **Research Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v. 8, n. 1, p. 6-10, 2012.
- AMARO, G. B; SILVA, G. O; BOITEUX, L. S; CARVALHO, A. D. F; LOPES, J. F. Desempenho agrônômico de híbridos experimentais de abóbora Tetsukabuto para características dos frutos. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 180-185, 2017.
- CASTRO NETO, M. T. DE; REINHARDT, D. H. Relação entre os parâmetros de crescimento do fruto de manga cv. Haden. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 36-38, 2003.
- CHAUDHARI, D.; ACHARYA, R.; PATEL, J.; GOHIL, K. S. Bhalala Variability, correlation and path analysis in Pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch ex. Poir.) J. **Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 6, n. 6, p. 142-145, 2017.
- ECHER, M. M.; DALASTRA, G. M.; HACHMANN, T.; GUIMARÃES, V. F.; OLIVEIRA, P. S. R. Características produtivas e qualitativas de mini abóbora em dois sistemas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 3, p. 286-291, 2014.
- EL-HAMED, K. E. A; ELWAN, M. W. M. Dependence of pumpkin yield on plant density and variety. **American Journal of Plant Sciences**, v. 2, p. 636-643, 2011.
- EZIN, V.; GBEMENOU, U. H.; AHANCHEDE, A. Characterization of cultivated pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne) landraces for genotypic variance, heritability and agromorphological traits. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 29, n.5, p. 3661–3674, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.02.057>>.
- KHALID ABBAS, H. M.; HUANG, H.; WU, T.; WANG, R.; DU, H.; LU, S.; XUE, S.; YAO, C.; JIN, Q.; ZHONG, Y. High-density genetic mapping identified a major locus for

environmental sex expression in pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.). **Horticultural Plant Journal**, n.8, v. 5, p. 593–601, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.hpj.2022.05.006>>.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, O. (2016). Safety Assessment of Transgenic Organisms in the Environment, Volume 6. In **OECD Consensus Documents, Harmonisation of Regulatory Oversight in Biotechnology**, OECD Publishing, Paris. (Vol. 5). Disponível em: <[https://www.oecd-ilibrary.org/environment/safety-assessment-of-transgenic-organisms-in-the-environment-volume-6\\_9789264253421-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/safety-assessment-of-transgenic-organisms-in-the-environment-volume-6_9789264253421-en)>.

SEYMEN, M.; YAVUZ, D.; DURSUN, A.; KURTAR, E. S.; TÜRKMEN, Ö. Identification of drought-tolerant pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) genotypes associated with certain fruit characteristics, seed yield, and quality. **Agricultural Water Management**, n. 221, p. 150–159, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.05.009>>.

MOHAMMAD, M. J. Utilization of applied fertilizer nitrogen and irrigation water by dripfertigated squash as determined by nuclear and traditional techniques. Nutrient Cycling in Agroecosystems. **Kluwer Academic**, v. 68, p. 1-11, 2004.

PÔRTO, M. L. A.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; ALVES, J. C. Produtividade e acúmulo de nitrato nos frutos da abóbora “Tetsukabuto” em função da adubação nitrogenada. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 3, p. 180-185, 2014.