

ESTIMATIVA DOS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE TOMATEIRO EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO POTÁSSICA

Lucas Souza Rech^{1*} e Marco Antonio Aparecido Barelli¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Avenida São João, 563, Bairro Cavahada I, Cáceres – MT, CEP: 78216-060 E-mail: lucas.rech@unemat.br, mbarelli@unemat.br

*autor correspondente: lucas.rech@unemat.br

RESUMO: O tomateiro (*Solanum lycopersicum*), da família das solanáceas, destaca-se por sua vasta composição de vitaminas e antioxidantes, essencial para a saúde humana. Em virtude disso, o Brasil é o 8º maior produtor mundial de tomate, com Goiás liderando internamente. Para atingir altas produtividades, a adubação é crucial, destacando-se o potássio como nutriente-chave, onde ele participa na regulação estomática, transporte de fotoassimilados e configura sabor e acidez dos frutos. Diante disso, objetivou-se estimar os componentes de produção do tomateiro em função da época de aplicação de adubação potássica. O experimento foi realizado na casa de vegetação do LARG&B, UNEMAT, campus Cáceres–MT, com delineamento em blocos casualizados (cinco blocos e cinco tratamentos). Os tratamentos eram compostos por diferença na época de aplicação, sendo: no transplântio (testemunha), 15, 30, 45 e 60 dias após o transplântio. A cultivar utilizada foi a SVTE6653, tipo salada. Os parâmetros analisados incluíram altura da planta, diâmetro do caule e dos frutos, peso médio dos frutos, acidez titulável, sólidos solúveis e pH. A aplicação aos 30 dias destacou-se, aumentando o peso médio dos frutos (79,90 g) e sólidos solúveis (5,54 °Brix). Conclui-se que a adubação no transplântio é fundamental e aos 30 dias maximiza a qualidade e produção.

PALAVRAS-CHAVE: Fertilidade, Olericultura, *Solanum Lycopersicum*, Vegetais.

ESTIMATION OF TOMATO PRODUCTION COMPONENTS ACCORDING TO THE TIME OF APPLICATION OF PHOSPHATE FERTILIZATION

ABSTRACT: The tomato plant (*Solanum lycopersicum*), from the nightshade family, stands out for its vast composition of vitamins and antioxidants, essential for human health. As a result, Brazil is the 8th largest producer of tomatoes in the world, with Goiás leading internally. To achieve high productivity, fertilization is crucial, highlighting potassium as a key nutrient, where it participates in stomatal regulation, transport of photoassimilates and configures the flavor and acidity of the fruits. Therefore, the objective was to estimate the tomato production components depending on the time of application of potassium fertilizer. The experiment was carried out in the greenhouse of LARG&B, UNEMAT, Cáceres–MT campus, with a randomized block design (five blocks and five treatments). The treatments were made up of differences in the time of application, being: at transplantation (control), 15, 30, 45 and 60 days after transplantation. The cultivar used was SVTE6653, salad type. The parameters analyzed included plant height, stem and fruit diameter, average fruit weight, titratable acidity, soluble solids and pH. Application at 30 days stood out, increasing the average fruit weight (79.90 g) and soluble solids (5.54 °Brix). It is concluded that fertilization during transplanting is essential and at 30 days maximizes quality and production.

KEY WORDS: Fertility, Olericulture, *Solanum lycopersicum*, Vegetables.

INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum*) pertence à família das solanáceas, sendo considerado uma planta perene que, por motivos sanitários, é cultivada anualmente, com ciclo pode variar entre 100 a 120 dias dependendo da cultivar utilizada (Araujo, 2018). O desenvolvimento do tomateiro possui dois hábitos de crescimento, o determinado quando o cultivo é rasteiro e os frutos são destinados ao processamento, como para fabricação de molhos, e indeterminado quando os frutos são destinados ao consumo “in natura”, como em saladas e lanches (Alves, 2021).

As raízes do tomate são do tipo pivotante com adição de raízes secundárias e adventícias e podem atingir até 20 cm de profundidade no solo. O caule apresenta uma flexibilidade e em toda a sua extensão existe presença de pelos. Suas folhas são do tipo compostas, dispostas de forma alternada e com característica lobada, e apresentam flores de coloração amarela arranjadas em formato de cachos (Coutinho, 2022).

Os frutos do tomateiro possuem tamanho e forma diferenciadas, com coloração vermelha, devido à concentração de licopeno, além de conter vitaminas e antioxidantes que contribuíram para a proteção de todo o nosso organismo (Leal, 2024). Além disso, o tomate exerce importância na conjuntura agrícola brasileira, considerado uma fonte de emprego e renda (Andrade et al., 2020).

Segundo a *Food And Agriculture Organization Of The United Nations* – FAO (2022), as maiores produções dessa hortaliça se concentram respectivamente nos países: China, Índia, Turquia, Estados Unidos, Egito, Itália, México, Brasil, Nigéria e Espanha. No Brasil, a produção de tomate se encontra principalmente nos estados de Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Bahia, sendo responsável por cerca de 78% da produção nacional (Souza et al., 2023). O estado de Mato Grosso detém uma pequena produção, com aproximadamente 3.511 toneladas, onde o município de Tangará da Serra é o maior produtor (IBGE, 2024).

O *S. lycopersicum* é oriundo das regiões andinas do Equador (Furquim et al., 2020), e em virtude da sua disseminação, apresenta bom desenvolvimento nas condições de climas tropicais e subtropicais, variando sua janela de plantio em todo território nacional, de modo a garantir as melhores condições para o desenvolvimento da cultura (Landau e Da Silva, 2020). Para ocorrer altas produções, o tomateiro necessita de temperaturas que variam de 15 ° C até 24° C (Ochilo et al., 2019).

No entanto, o cultivo do tomate requer conhecimento e técnicas especializadas principalmente em relação: ao manejo de adubação, seja via fertirrigação ou superfície; concentração exigida de nutrientes pela planta, seguindo as recomendações, qualidade dos adubos relacionados a sua solubilidade, época de aplicação dos adubos, visando minimizar perdas por lixiviação ou volatilização, aplicando os nutrientes próximo ao período de maior demanda pela planta, utilizando solos bem drenados com condução estaqueado ou rasteiro, dependendo do modo de crescimento da cultivar, e utilizando o gotejamento como sistema de irrigação, no qual essas técnicas podem contribuir para a produção do tomateiro (Oliveira, 2023).

O potássio (K) contribui para o desenvolvimento da planta e está relacionado com a síntese e translocação de carboidratos nos frutos, além de ser fundamental na formação das hastes. Ademais, o potássio também é importante para o sistema osmótico, atua na regulação da abertura e fechamento dos estômatos, influência na permeabilidade das membranas e controle de pH das células e atua na síntese proteica (Emiliano, 2022). Além de que, no fruto, o K tem atuação nas características qualitativas dos frutos do tomate, como cor, sabor e acidez (Cruz *et al.*, 2017).

Nas raízes, o K atua nos primeiros dias do ciclo do tomateiro, ajudando a desenvolver o sistema radicular, favorecendo maior absorção de nutrientes e de água, tornando as plantas mais tolerantes ao estresse hídrico. Além disso, possibilita à planta a adaptar as adversidades do campo e as deferentes regiões, em que a pluviosidade não é regular e não há possibilidade de realizar a irrigação (Hawkesford *et al.*, 2012).

Com o avanço constante da agricultura e aumento da produção visando atender toda a demanda do mercado consumidor, muitas áreas têm indícios de redução nos níveis de K no solo, fazendo-se necessário a intervenção para aumentar os níveis, através da adubação (Muniz, 2020). Na literatura, as recomendações de adubação potássica são comumente variadas, isso porque se deve levar em consideração o teor de K presente no solo, no qual, através da análise de solo, averigua-se esse teor (Rajj, 2017).

Em trabalho realizado por Rebouças *et al.* (2016), avaliando a qualidade de frutos em função de adubações potássicas através fertirrigação utilizando sistema gotejamento e sistema convencional, aplicando doses na quantidade de 200, 400 e 800 kg ha⁻¹ de K₂O, identificaram que a aplicação de K através do sistema de fertirrigação com uma dose de 400 kg ha⁻¹ de K₂O,

proporcionou uma maior qualidade de frutos e um aumento de sólidos solúveis, demonstrando a eficiência deste método de aplicação.

Mueller (2018) analisando a produtividade de tomate em função da adubação potássica e observou que, para uma produção expressiva de tomate, as doses de K_2O devem ser a partir de 428 kg ha e uma produtividade de frutos com doses de 571 e 606 kg ha⁻¹.

A vista disso, para minimizar perdas de potássio no solo, diminuir gastos com adubações desnecessárias, bem como aumentar a produção e qualidade dos frutos de tomate, objetivou-se estimar os componentes de produção do tomateiro em função da época de aplicação de adubação potássica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de maio a agosto de 2024, na casa de vegetação do Laboratório de Agricultura, Recursos Genéticos & Biotecnologia (LARG&B), localizada na Cidade Universitária Jane Vanini, Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado (UNEMAT) campus de Cáceres-MT, situado nas coordenadas geográficas 16°05'03" S 57°39'04" W.

Segundo a classificação de KÖPPEN, Cáceres tem um clima tropical, quente, úmido e com inverno seco e com uma temperatura média estabelecida Aw. 26,6°C. A figura 1 representa

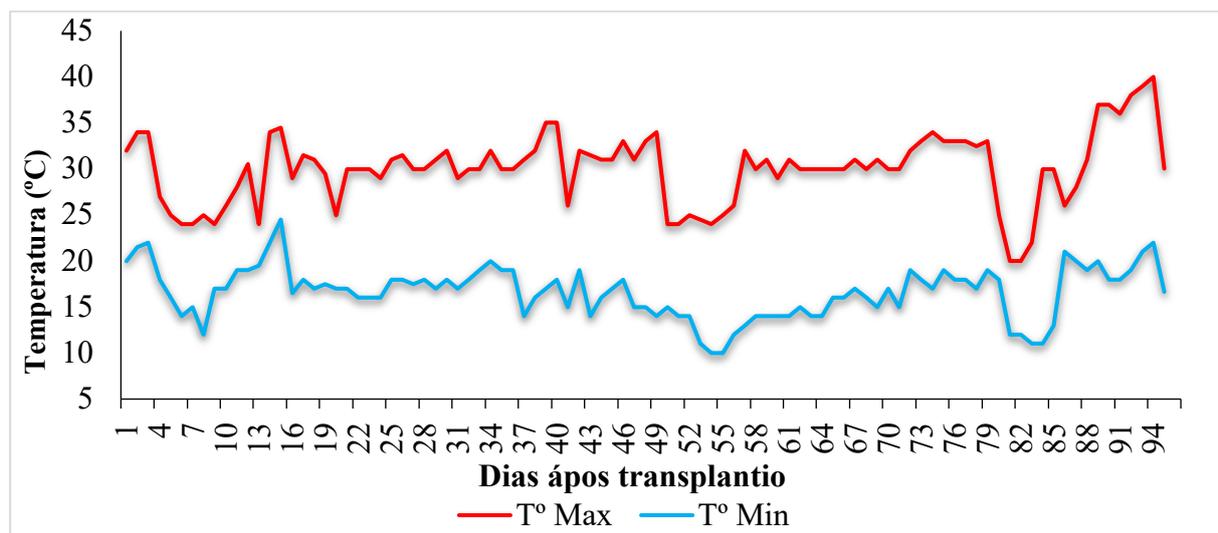


Figura 1 - Temperatura máxima e mínima coletada diariamente durante a condução do experimento.

as temperaturas diárias coletadas durante o experimento, tendo uma média de temperatura máxima de 30 °C e uma média de temperatura mínima de 16 °C. Constata-se que as maiores

temperaturas se anotam já no final do ciclo da cultura, em que a influência da mesma sobre a planta e o fruto não se caracterizam mais.

O solo utilizado no experimento foi coletado na Estância Duran, localizada nas seguintes coordenadas: 15°47'24.0"S 58°00'13.3"W, situado no município de Mirassol D'Oeste. O solo foi identificado como Plintossolo Argilúvico distrófico típico (Santos *et al.*, 2013), com uma classe textural de franco argiloso arenosa. As amostras foram submetidas à análise física e química na profundidade de 0-20 cm de profundidade e os resultados seguem expressos nas tabelas 1 e 2. A área conta com mais de 8 anos de agricultura, no qual são rotacionadas diversas culturas, como Tomate, banana-da-terra, Batata-doce, Milho e Brachiaria, sendo realizada a incorporação dos restos vegetais no solo antes de iniciar a safra seguinte.

Tabela 1- Resultado da análise química com macronutrientes e atributos físicos de um Plintossolo Argilúvico distrófico típico

pH	M.O	P	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H	H+Al	Areia	Silte	Argila
H ₂ O	g dm ³	mg dm ³	-----cmol _c dm ³			-----			-----g kg ¹ -----			
6,5	25,46	39,58	221	6,91	4,92	1,99	0	3,37	3,37	580	123,5	297

Análise realizada no laboratório Plante Certo em Cuiabá-MT; P, K: Extrator de Mehlich 1; Ca, Mg, Al: KCl 1M; H+Al: Acetato de Cálcio 0,5M pH 7,0; M.O: Dicromato de Sódio; análise granulométrica: Método do Densímetro – Bouyoucus (1927).

Tabela 2- Resultados da análise de micronutrientes, da Soma de Bases e da Capacidade de troca catiônica de um Plintossolo Argilúvico distrófico típico

SB	CTC	V	B	Cu	Fe	Mn	Zn	S
-----cmol _c dm ³ -----		%	-----mg dm ⁻³ -----					
7,48	10,85	68,94	0,3	0,2	46,9	69	7	4,17

Análise realizada no laboratório Plante Certo em Cuiabá-MT; Zn, Cu, Fe, Mn: Extrator de Mehlich 1; S: Fosfato de Cálcio; B: Água Quente.

A cultivar utilizada foi a SVTE6653, um híbrido do tipo salada da empresa Seminis, cujo ciclo é de 110 dias após a semeadura. As mudas foram produzidas em bandejas de isopor com 128 cédulas suspensas em bancada para evitar contato direto com o solo. As bandejas foram preenchidas com substrato comercial (Tropstrato HT), irrigadas diariamente e, quando atingiram altura de 15 cm, foram transplantadas para os vasos.

Após 25 dias da semeadura, ocorreu, em vasos plásticos com capacidade de nove litros, preenchidos com o solo coletado. Aplicou-se Cloreto de Potássio (60% de K_2O), na dosagem de equivalente a 500 kg ha^{-1} de K_2O , totalizando uma dose $3,75 \text{ g}$ de Cloreto de Potássio por vaso. Como fonte de nitrogênio, foi utilizado o Sulfato de Amônio (21% de N), com uma dose de 475 kg ha^{-1} de N, aplicando 10 g de Sulfato de Amônio por vaso, parcelado em duas etapas, $1/3$ da dose no plantio e $2/3$ da dose em cobertura após 20 dias de transplantio.

A irrigação realizada foi realizada manualmente, com auxílio de copos graduados, onde adicionávamos cerca de 1 litro de água duas vezes por dia. Para o tutoramento do tomate, utilizamos barras de vergalhão de aproximadamente 120 centímetros, que serviram de ponto de apoio para os fitilhos que foram passados próximos aos pés dos tomates, sendo utilizados 5 lances de fitilhos, e estes amarados conforme o desenvolvimento da cultura.

Para controle preventivo de doenças, utilizou-se fungicida cúbico (CUPROZEB) na dosagem do produto comercial de 10 gramas para 5 litros de água. Utilizou-se, também, adubo foliar à base de cálcio e boro (CaB_2), na dosagem de 15 mL para 5 litros de água.

A colheita iniciou aos 39 dias após o transplantio, conforme a maturação dos frutos. Os frutos foram colhidos semanalmente até 94 dias após o transplantio, quando finalizou a colheita, completando assim o ciclo da cultura.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e 5 repetições. Cada parcela foi constituída por quatro vasos, totalizando 100 plantas. Os tratamentos foram compostos por diferentes épocas de aplicação da adubação potássica, sendo elas: adubação no dia do transplantio (T1 testemunha), adubação após 15 dias de transplantio (T2), adubação após 30 dias de transplantio (T3) adubação após 45 dias de transplantio (T4) adubação após 60 dias de transplantio (T5).

As variáveis avaliadas foram: Altura da Planta (AP) - definida por corte transversal acima da raiz, seguido por medição através da régua de precisão em centímetros; diâmetro do caule (DC) - obtido pela média do diâmetro do caule da planta em milímetros; produtividade (P) - estimado a partir da quantidade produzida em todo o ciclo da cultura em 120 dias após a semeadura em frutos por planta; Peso médio dos frutos (PF) - obtido através da relação do peso total e a quantidade total de frutos produzidos em gramas; diâmetro vertical (DV) e horizontal dos frutos (DH) - mensurado o diâmetro dos frutos com auxílio de um paquímetro em milímetros; acidez titulável (AT) - expressa em gramas de ácido cítrico por 100 g de polpa

macerada em macerador manual, obtida por meio da titulação de 5 g de polpa homogeneizada e diluída para 100 mL de água destilada, com solução padrão de hidróxido de sódio a 0,1N, estimado em porcentagem; sólidos solúveis (SS) medidos em graus Brix, mensurados com uso de refratômetro em porcentagem; e pH, obtido de leituras das soluções homogeneizadas das polpas por meio de pHmetro.

Os resultados coletados na casa de vegetação e no laboratório foram submetidos à análise de variância via regressão, através do software Genes (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferença significativa para os tratamentos em quase todas as variáveis em estudo a 1% de probabilidade (Tabela3). Avaliando-se os tratamentos com os dias de aplicação do fertilizante potássico, observou-se que as variáveis PF e SS apresentaram efeitos distintos em função dos dias de aplicação de potássio. Ao comparar os T2, T3, T4 e T5 com a testemunha (T1), verificou-se diferença significativa, indicando que a adubação no momento do transplanto apresenta efeito no cultivo do tomateiro.

Tabela 3: Resumo da análise de variância para as variáveis peso de fruto (PF), diâmetro Horizontal (DH), diâmetro vertical (DV), produtividade (P) de frutos; sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT); potencial hidrogeniônico (pH); altura de lanta (AP) e diâmetro do caule (DC) de plantas de tomate submetidas a épocas distintas de aplicação de fertilizante potássico

FV	GL	Quadrados Médios								
		PF	DH	DV	P	SS	AT	pH	AP	DC
BL	4	55.8	0.71	13.5	35.97	0.35	0.52	0.36	12.73	3.53
Trat.	5	4170.02**	256.99**	350.19**	521.65**	22.00**	0.73**	15.48**	6998**	118.40**
Dias de aplicação	4	221.59*	0.95 ^{ns}	12.39 ^{ns}	3.62 ^{ns}	1.25*	0.13 ^{ns}	0.4 ^{ns}	19.6 ^{ns}	3.92 ^{ns}
Dap x test	1	19963.7**	1281.12**	1701.37**	2593.76**	105.0**	3.11**	77.25**	34910**	576.31 **
Resíduo	20	57.77	0.69	14.64	9.4	0.3	0.11	0,03	17.26	2.42
TOTAL	29									
Médias		69.21	17.53	20.72	24.95	5.0	0.58	4.30	91.53	11.76
CV (%)		13.17	5.69	22.72	14.75	13.26	46.45	5.02	5.44	15.88

Trat. = tratamentos. ** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade; respectivamente pelo teste F. ^{ns} = não-significativo; pelo teste F.

Através da curva de regressão na variável PF, foi possível observar que a melhor época para aplicação da adubação potássica ocorreu em 30 dias após o transplante, proporcionando o peso médio do fruto de 79,90 g por planta (figura 2). De acordo com Faquim (2005), o potássio atua diretamente nos processos fotossintéticos das plantas, onde a disponibilidade adequada de K^+ faz com que os estômatos abram regularmente e permitam que entre mais CO_2 que irá favorecer o processo fotossintético, gerando mais fotoassimilados. Na fase frutificação, a ação do potássio é de extrema importância, pois atua na translocação dos produtos oriundos da fotossíntese na folha para os frutos, proporcionando assim frutos maiores e mais vigorosos. Além disso, contribui principalmente nas atividades metabólicas, ajudando na osmorregulação e também no uso da água pela planta.

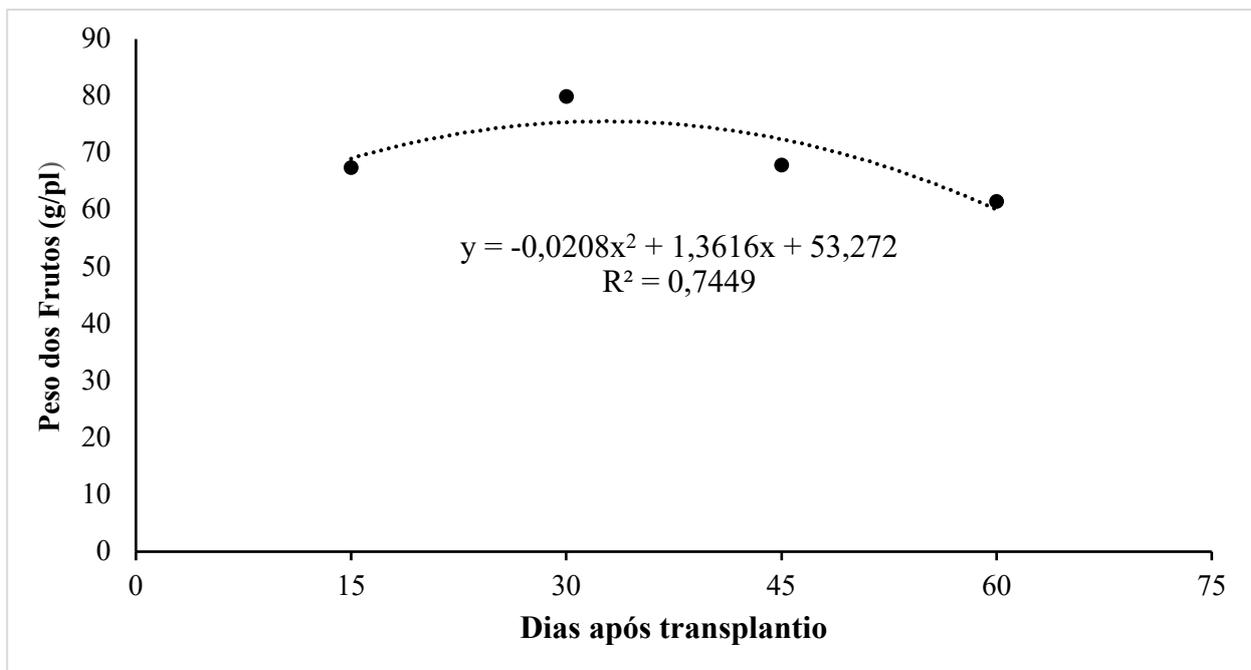


Figura 2 - Peso médio dos frutos de tomate em função da época de aplicação de potássio.

Segundo Qihou et al. (2012), ao avaliarem os efeitos da adubação potássica em diferentes fases de cultivos do tomate em estufa, constatou-se que a adubação com K na fase de floração garante melhor rendimento dos frutos de tomate. Já Liu et al. (2019) ao estudarem a produtividade de tomate em função da adubação potássica em diferentes estágios vegetativos, observaram que a falta de K na fase de frutificação acarreta redução no peso dos frutos, devido a uma redução na fotossíntese bem como na translocação dos fotoassimilados da folha para os

frutos de tomate. Portanto, a adubação potássica efetuada aos 30 dias após o transplântio coincidiu com o início da fase de floração e frutificação do tomate, o que proporcionou um rendimento no peso dos frutos maior neste estudo.

Na variável sólidos solúveis (SS), o T3 proporcionou uma maior porcentagem de °Brix 5,54% (figura 3), devido a esse período coincidir com a frutificação e o K tem função de cooperar para que os açúcares saiam das folhas e se aloquem nos frutos. Os valores de SS estão relacionados ao sabor dos frutos de tomate, valores mais elevados são considerados mais agradáveis em relação ao sabor, devido à maior concentração de açúcares (Carvalho, 2024). Segundo Coyago-Cruz *et al.* (2018), o brix do tomate possui variação entre 4,7 a 8,6%, a qual o valor encontrado em nosso experimento se enquadra com os valores encontrados pelo autor.

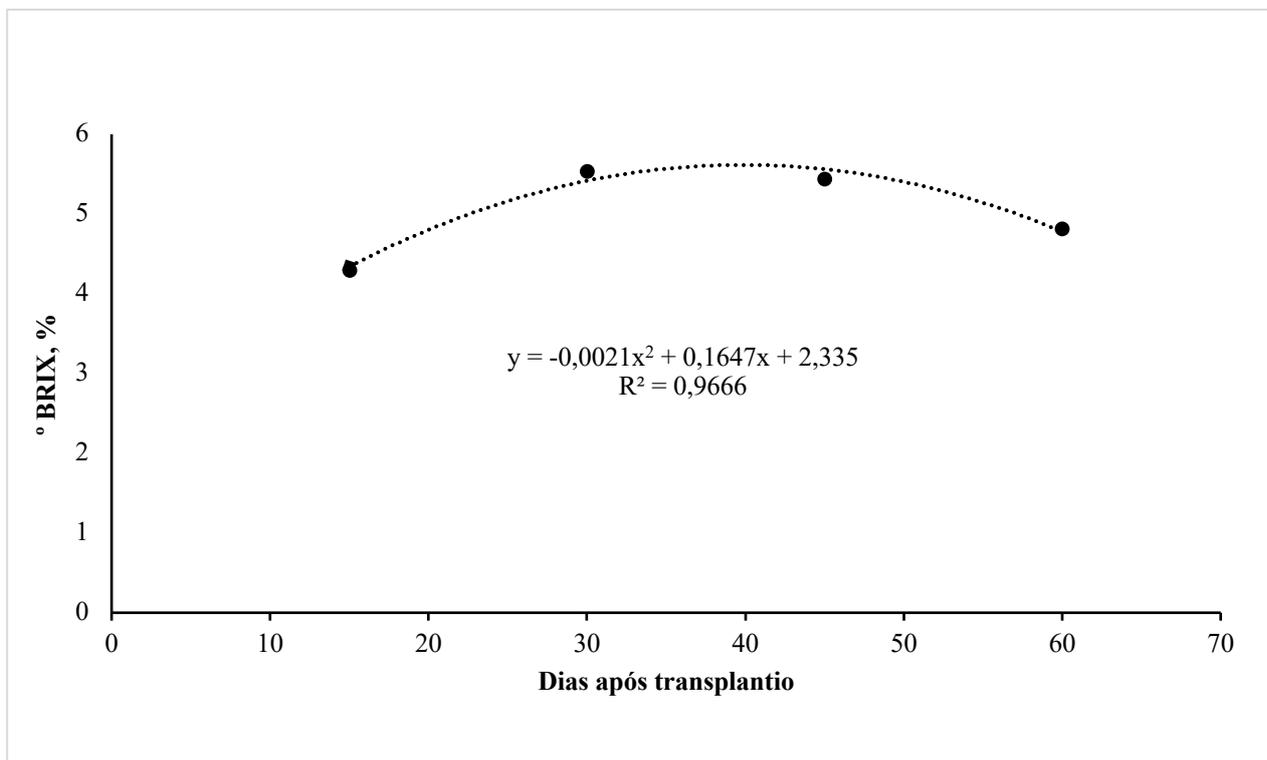


Figura 3 - Sólidos solúveis (°Brix) de tomate em função da época de aplicação de potássio.

Liu *et al.* (2021) avaliando o efeito da adubação potássica durante o desenvolvimento dos frutos em tomateiro, constataram a importância do K sobre o °Brix dos frutos, onde a adubação potássica no início do crescimento dos frutos atuou de forma intrínseca no transporte

de sacarose das folhas para os frutos, fato este, que se assemelha a este trabalho onde o melhor resultado para o °Brix foi observado no início da frutificação.

CONCLUSÕES

A adubação de plantio comprovou a importância da sua realização para a cultura do tomateiro.

Apenas a adubação potássica realizadas aos 30 dias apresentou efeito positivo e significativo para as variáveis peso dos frutos e °Brix.

REFERÊNCIAS

ALVES, B. DA S. **Desempenho vegetativo da cultura do tomate sob diferentes doses de adubação**. 2021. 25p. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma) - Faculdade De Agronomia E Medicina Veterinária, Brasília, 2021.

ANDRADE, I.G.V.; SOUZA, G.N.; AIRES, E.S.; GOMES, Í.L.S.; ROCHA, R.C.; FIGUEIREDO NETO, A.; ARAGÃO, C.A. Quality of Italian tomatoes grown with different forms of calcium application. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v.9, n.12, p. e10191210837-e10191210837, 2020.

ARAUJO, V. R. **Eficiência de adubação fosfatada no cultivo do tomateiro**. 2018. 61p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2018.

CARVALHO, D. P. **Tomateiro sob diferentes níveis de irrigação e parcelamento da adubação**. 2024. 62 p. Dissertação (Mestrado em Olericultura) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Morrinhos, 2024.

COUTINHO, K. V. S. **Redução do parasitismo do nematoide das galhas no tomateiro com extratos vegetais de plantas do cerrado baiano**. 2021. 32p. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Universidade do Estado da Bahia, Barreiras, 2021.

COYAGO-CRUZ, E.; CORELL, M.; MORIANA, A.; HERNANZ, D.; BENÍTEZ-GONZÁLEZ, A.M.; STINCO, C. M.; MELÉNDEZ-MARTÍNEZ, A. J. Antioxidants (carotenoids and phenolics) profile of cherry tomatoes as influenced by deficit irrigation, ripening and cluster. **Food chemistry**, Amsterdam, v. 240, p. 870-884, 2018.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.35, n.3, p.271-276, 2013.

CRUZ, F.J.R.; PRADO, R.M.; FELISBERTO, G.; SANTOS, S.A.; BARRETO, R.F. Potassium nutrition in fruits and vegetables and food safety through hydroponic system. In: ASADUZZAMAN, M.; TOSHIKI, A. (Ed.). **Improvement of quality in fruits and vegetables through hydroponic nutrient management**. London: Intechopen, 2017. p.23-44.

EMILIANO, E. R. **Necesidades nutricionales del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) en sus diferentes etapas fenológicas**. 2022. 38p. Monografía (Graduação em Agronomia) - Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Xochimilco, Mexico, 2022. 38p.

FAO. **Food And Agriculture Organization Of The United Nations**. Roma: FAO, 2022. 4p. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Acesso em: 15 jul. 2024.

FAQUIM, V. **Nutrição Mineral de plantas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005. 186p.

FURQUIM, M. G. D.; DOS REIS NASCIMENTO, A.; DE SOUZA, C. B. Panorama geral da tomaticultura no Estado em Goiás: uma análise descritiva a partir de levantamento bibliográfico. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v.9, n.7, p.2525-3409, 2020.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Brasília: IBGE, 2024. 1p. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-istematico-da-producao-agricola.html?edicao=40633&t=resultados>. Acesso em: 15 jul. 2024.

LANDAU, E. C. DA SILVA, G. A. Evolução da produção de tomate (*Solanum lycopersicum*, Solanaceae). In: LANDAU, E. C. HIRSCH, A. MOURA, L. SILVA, G. A. da GUIMARAES, D. P. (Ed.). **Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: produtos de origem vegetal**. Brasília: Embrapa, 2020. p.1303-1327.

LEAL, K. 12 **Benéficos do tomate e como consumir**. Rio de Janeiro: Tua saúde, 2024. 15p. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/beneficios-do-tomate/>. Acesso em 15 jul. 2024.

LIU, J.; HU, Y.; FENG, P.; YAO, D.; GAO, F. HONG, X. Effect of potassium fertilization during fruit development on tomato quality, potassium uptake, water and potassium use efficiency under deficit irrigation regime. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v.250, p. 106831, 2021.

LIU, J.; HU, Y.; FENG, P.; WANG, L.; YANG, S. Tomato yield and water use efficiency change with various soil moisture and potassium levels during different growth stages. **Plos One**, California, v.14, n.3, p. e0213643, 2019.

HAWKESFORD, M.; HORST W.; KICHEY, T.; LAMBERS, H.; SCHJOERRING, J.; MULLER, I. S.; BRANCO, F. Functions of macronutrients. In: MARSCHNER, P. (Ed.) **Mineral nutrition of higher plants**. 3Ed. Australia: Academic press. 2012.p.135-189.

MUELLER, S.; SUZUKI, A.; WAMSER, A.F.; VALMORBIDA, J.; FELTRIM, A.L.; BECKER, W.F. Parcelamento de adubação fosfatada no plantio e em cobertura do tomateiro tutorado. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.31, n.2, p.54-57, 2018.

MUNIZ, R.V.S. **Tomate cereja em função de doses de potássio cultivado em luvissole e vertissolo, São Domingos – PB**. 2020. 48 p. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal, 2020.

OCHILO, W. N.; NYAMASYO, G. N.; KILALO, D.; OTIENO, W.; OTIPA, M. CHEGE, F.; KARANJA, T.; LINGEERA, E. K. Characteristics and production constraints of smallholder tomato production in Kenya. **Scientific African**, Amsterdam, v.2, p. 2468-2276, 2019.

OLIVEIRA, F. A. B de. **Adubação mineral e organomineral associada a ácidos orgânicos no cultivo de tomate industrial**. 2023. 48 p. Dissertação (Mestrado em Olericultura) – Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Morrinhos, 2023.

QIHOU, H.; WEIJIE, J.; HONGJUN, Y.; MING, W. Effects of potash applied at different growth phases on tomato yield and quality in greenhouse. **Acta Horticulturae**, Leuven, n.944, p. 45–49. 2012.

RAIJ, B.V. **Fertilidade do Solo e Manejo de Nutrientes**. 2Ed. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2017. 420p.

REBOUÇAS NETO, M. O.; DE AZEVEDO, B. M.; VIANA, T. V. DE A.; DE MESQUITA, J. B. R.; DE CARVALHO, M. A. R.; DE CARVALHO, L. C. C. Adubação potássica via fertirrigação e aplicação convencional na qualidade de frutos de tomate. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.20, p.913-917, 2016.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.T.K.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.