

## Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 12 (6)

December 2019

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/1262019869>

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=869&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



## Aplicação de torta de filtro e cama de frango na produção de tomate de mesa

### Application of filter cake and poultry litter in the production of tomatoes for fresh

P. H. G. Juliano, T. V. Dias, V. C. Galati, C. M. Fernandes

<sup>1</sup> Centro Universitário de Votuporanga

<sup>2</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Author for correspondence: [vanessagalati@bol.com.br](mailto:vanessagalati@bol.com.br)

**Resumo.** O presente trabalho teve por objetivo verificar qual ou quais os diferentes substratos são mais favoráveis para aumentar a produção do tomate de mesa. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, contendo 4 tratamentos sendo: T0: testemunha, T1: torta de filtro de cana-de-açúcar; T2: cama de frango; T3: a combinação de T1 e T2 na proporção de 1:1, com dose fixa de 10 ton/ha para todos os tratamentos, 5 repetições e 5 plantas por tratamento, perfazendo um total de 100 plantas. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado sendo quatro tratamentos e cinco repetições. As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ). As análises realizadas foram massa fresca de fruto (produção), altura e largura de frutos, teor de sólidos solúveis, licopeno, betacarotenos, pH, ratio e análise foliar. A massa fresca dos frutos de tomate foi maior no tratamento que corresponde à combinação entre a torta de filtro de cana-de-açúcar e a cama de frango, sendo de aproximadamente 25 toneladas por hectare, o que indicou produção superior aos demais tratamentos, isto pode ser verificado, pois esses adubos orgânicos contêm em sua composição nitrogênio e potássio os quais influenciaram diretamente no crescimento vegetativo e na qualidade dos frutos, como foi verificado no teor de sólidos solúveis e tamanho de frutos (altura e largura), deste mesmo tratamento sendo também superior aos demais. Os valores de pH não variaram estatisticamente entre os tratamentos. Quanto às análises de pigmentos verificou-se maior teor de betacaroteno quando comparado ao licopeno. Concluiu-se que a associação dos tratamentos torta de filtro e cama de frango é viável devido ao aumento da produção obtida, além disso, o uso destes subprodutos para a produção de hortaliças pode vir a complementar o adubo químico devido às excelentes propriedades físico-químicas, e estes resíduos provenientes das indústrias torna-se menos oneroso ao produtor e é uma forma de aproveitamento de algo que seria descartado na natureza.

**Palavras-chave:** *Lycopersicon esculentum*, licopeno, adubação orgânica.

**Abstract.** The present work aimed to verify which or which different substrates are more favorable to increase tomato production on the table. The experiment was conducted in a greenhouse, containing 4 treatments: T0: control, T1: sugarcane filter cake; T2: poultry litter; T3: the combination of T1 and T2 in a ratio of 1: 1, with a fixed dose of 10 ton / ha for all treatments, 5 replicates and 5 plants per treatment, making a total of 100 plants. The design was a completely randomized design with four treatments and five replications. The variables studied were subjected to analysis of variance by the F test and the means were compared by the Duncan test ( $p < 0.05$ ). The analyzes were fresh fruit mass (yield), fruit height and width, soluble solids content, lycopene, beta - carotene, pH, ratio and leaf analysis. The fresh mass of the tomato fruit was higher in the treatment that corresponds to the combination between the sugarcane filter cake and the poultry litter, being approximately 25 tons per hectare, which indicated production superior to the other treatments, this can be verified, since these organic fertilizers contain nitrogen and potassium, which directly influenced the vegetative growth and fruit quality, as was verified in the soluble solids content and fruit size (height and width) of this same treatment. also superior to the others. The pH values did not vary statistically between treatments. As the pigment analysis found a higher beta carotene content compared to lycopene. it was concluded that the association of filter cake and poultry litter treatments is feasible due to the increased production obtained, and the use of these by-products for the production of vegetables may complement the chemical fertilizer due to the excellent physico-chemical properties, and these wastes from industries become less costly to the producer and is a way of taking advantage of something that would be discarded in nature.

**Keywords:** *Lycopersicon esculentum*; lycopene, organic fertilization

## Introdução

O Brasil é um grande produtor e consumidor de hortaliças (SILVEIRA et al., 2011), dentre elas a cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é a segunda de maior relevância, perdendo somente para a batata. (LUZ, et al. 2007). A cultura do tomate representa uma importância alimentar, econômica e social, pois faz parte da dieta em todas as regiões do país, principalmente sendo fonte de vitaminas A e C, licopeno e de sais minerais como potássio e magnésio (FILGUEIRA, 2008).

No entanto, o manejo torna-se difícil, por ser muito susceptível ao ataque de pragas e doenças e exigir vários tratamentos culturais e o uso de produtos químicos em grande quantidade tais com: adubos, inseticidas, fungicidas e bactericidas (LUZ, et al. 2007).

A utilização de produtos químicos de maneira demasiada resulta na contaminação do meio ambiente, causando impactos diretos na população de inimigos naturais, que são fundamentais para o controle de pragas e doenças. Uma maneira de amenizar este impacto causado no meio ambiente é a substituição de adubos químicos por substratos orgânicos, ricos em nitrogênio, fósforo e potássio (NPK). A aplicação de composto orgânico constitui uma forma de reciclagem de nutrientes e retorno de carbono ao solo, sendo uma estratégia para melhorar a fertilidade do solo (LEITE, et al. 2003).

Segundo Terron (1992), a adição de materiais orgânicos é fundamental para garantir a qualidade do solo, devido à liberação gradativa de nutrientes, que reduz processos como lixiviação, fixação e volatilização, embora esse material dependa essencialmente da sua taxa de decomposição, controlada pela temperatura, umidade, textura e mineralogia do solo, além da composição química do material orgânico utilizado.

Em virtude da quantidade cada vez maior de resíduos orgânicos gerados pelas atividades humana e industrial, o uso agrônomico deles como fonte de nutrientes às plantas e como condicionadores dos solos, tem se constituído como alternativa viável na preservação da qualidade ambiental (MELO; MARQUES, 2000).

Alguns substratos, provenientes de usinas e granjas, como a torta de filtro de cana-de-açúcar, e a "cama" de aviário, estão sendo utilizados como subprodutos para a produção de hortaliças com o intuito de substituir o adubo químico devido às excelentes propriedades.

A torta de filtro de cana-de-açúcar é um composto basicamente orgânico, tem composição química variável e apresentam altos teores de matéria orgânica, fósforo, nitrogênio, cálcio e possui, ainda, teores consideráveis de potássio, magnésio (NUNES JÚNIOR, 2005) que podem contribuir muito para o crescimento e desenvolvimento do tomateiro. Possui aproximadamente de 1,2 a 1,8% de fósforo, o qual

50% encontram-se prontamente disponível para que a planta possa absorvê-lo.

A cama de frango é uma alternativa de adubo orgânico apresentando em sua composição nitrogênio, fósforo, cálcio, potássio e magnésio, rica em matéria orgânica, o que melhora a capacidade de retenção de água, facilita o crescimento das raízes e favorece maior absorção de água e nutrientes.

Dessa forma o uso destes resíduos provenientes das indústrias torna-se menos oneroso ao produtor e é uma maneira de aproveitar algo que seria descartado na natureza.

Logo, o objetivo da pesquisa foi verificar se a adição destes compostos orgânicos ao solo iria aumentar a produção de tomates de mesa e produzir frutos com qualidade.

## Métodos

A pesquisa foi conduzida no Centro Universitário de Votuporanga-UNIFEV, no município de Votuporanga –SP. Situado na região noroeste do estado de São Paulo. Localizada a uma latitude 20°25'22" Sul, a uma longitude 49°58'22" Oeste, e a uma altitude de 525 metros.

Para o experimento foi utilizado o híbrido de tomateiro Paronset, resistente ao vira cabeça, uma das doenças causadas por vírus mais comum na cultura. A condução ocorreu em casa de vegetação contendo 4 tratamentos sendo: T0: testemunha, T1: torta de filtro de cana-de-açúcar; T2: cama de frango; T3: a combinação de T1 e T2 na proporção de 1:1, no qual fixou-se a dose de 10 ton/ha para todos os tratamentos. Estas doses foram parceladas em duas etapas: uma parte colocada no momento do plantio das mudas e a outra na metade do ciclo para que a planta obtivesse melhor aproveitamento dos nutrientes, e também época de maior exigência nutricional. Utilizou-se 5 repetições e 5 plantas por tratamento, perfazendo um total de 100 plantas.

O experimento foi realizado em vasos com o solo cuja a análise química era MO = 15 g dm<sup>3</sup>; pH 5,6; SB = 43,5 mmolc dm<sup>3</sup>; CTC = 59,5 mmolc dm<sup>3</sup>; V% = 73%; P = 5 mmolc dm<sup>3</sup>; K = 2,5 mmolc dm<sup>3</sup>; Ca = 24 mmolc dm<sup>3</sup>; Mg = 17 mmolc dm<sup>3</sup>; H+Al = 16 mmolc dm<sup>3</sup>; Al = 0 mmolc dm<sup>3</sup>, sendo adicionado uma porção de areia grossa para três porções de solo.

De acordo com análise realizada a torta de filtro era contida de 1,4% de nitrogênio; 6,8% de fósforo; 1,5% de potássio; 4,4% de cálcio; 0,9% de magnésio e 0,4% de enxofre. Em contrapartida a cama de frango era composta de 2,47% de nitrogênio; 2,8% de fósforo; 4,6% de potássio; 2,7% de cálcio; 0,7% de magnésio e 1,5% de enxofre.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições. As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Duncan (p<0,05).

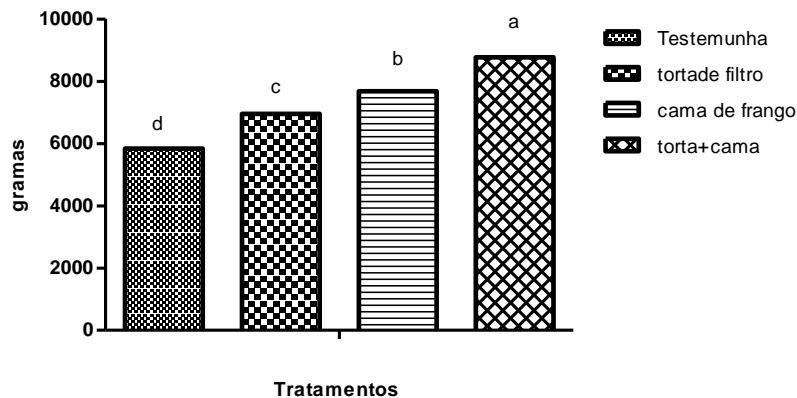
Na fase final do experimento foram avaliadas altura e largura de frutos, no qual

selecionou-se 15 frutos de cada tratamento e expressa em centímetros; produção, baseada na massa fresca de frutos durante todo o período de produção, que foi quantificada utilizando-se balança digital com capacidade para 2000g e precisão de 0,1g; teor de sólidos solúveis ( $^{\circ}$ BRIX) e acidez titulável (mg de ácido cítrico gramas de polpa $^{-1}$ ), e pH utilizando-se o método descrito pela AOAC (1997), ratio, razão entre sólidos solúveis e acidez titulável; licopeno e betacaroteno por meio do método de Nagata; Yamashita (1992), expresso em mg g $^{-1}$  de extrato; e análise foliar da metade e do final do ciclo.

## Resultados e discussão

A produção de tomates de mesa foi avaliada por meio da massa fresca dos frutos colhidos

durante todo período de produção. Dentre os tratamentos pode-se observar que a junção da torta de filtro de cana-de-açúcar com a cama de frango foi a que obteve maior incremento na produção, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos que foi de aproximadamente 25t ha $^{-1}$  (FIGURA 1). A utilização do adubo orgânico proporciona melhora na fertilidade, além de ser excelente condicionador de solo, melhorando as características físicas, químicas e biológicas do solo, aumentando a capacidade de troca catiônica, o aumento da absorção de nutrientes e por sua vez potencializa a produtividade das culturas (TERRON, 1992; NEGRINI; MELO, 2007). Segundo Pribetic et al. (2000) o uso de adubo orgânico incrementou a massa fresca em tomates, tal resultado se assemelha ao encontrado neste experimento.



**Figura 1.** Produção de frutos dada pela massa fresca (gramas) de tomate de mesa. Letras iguais não diferem pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

O teor de sólidos solúveis foi maior para o tratamento com a combinação de torta de filtro e cama de frango, diferindo estatisticamente da testemunha e do tratamento que continha somente a torta de filtro (FIGURA 2). Tanto a torta de filtro como a cama de frango possuem nitrogênio, nutriente essencial para a biossíntese de açúcares nas folhas, os quais podem ser translocados para os frutos aumentando a concentração de sólidos solúveis (FERREIRA et al., 2003). É possível que os açúcares produzidos nas folhas durante o processo de fotossíntese tenham sido destinados para o aumento na massa fresca (FIGURA 1), e também o aumento na quantidade de potássio na segunda avaliação promoveu o acúmulo de açúcar que pode ser verificado no tratamento composto por torta de filtro e cama de frango.

Os tomates tratados com cama de frango apresentaram um teor de acidez superior aos demais tratamentos, enquanto que o tratamento com a combinação de torta filtro e cama de frango apresentou um baixo teor de acidez (FIGURA 3).

Ravinder et al. (2001) e Singh et al. (2000) demonstraram que a fertilização nitrogenada,

realizada com adubação orgânica, pode afetar a acidez total titulável dos frutos de tomate, no caso apresentado neste experimento a adubação com cama de frango, a qual apresenta uma quantidade maior de nitrogênio, foi a que obteve maior teor de acidez, estando de acordo com os autores citados.

A razão entre sólidos solúveis e acidez titulável (*Ratio*) foi maior para o tratamento com a associação de torta de filtro e cama de frango indicando que estes frutos estavam mais doces (FIGURA 4). Segundo Chitarra; Chitarra (2005) a relação sólidos solúveis e acidez titulável é considerada um critério de avaliação para incremento de sabor (flavor), além de ser indicativo de amadurecimento.

Apesar de apresentar uma diferença estatística entre os tratamentos, em valor, o pH da polpa dos tomates foi próximo a 5 e 5,5. Esta diferença pode ser observada principalmente entre os tratamentos com cama de frango e a combinação de torta de filtro e cama de frango (FIGURA 5). Ferreira et al. (2006), ao avaliarem a aplicação de doses de N, na presença e na ausência de adubação orgânica para analisar a qualidade dos

frutos de tomate, verificaram que não houve alteração do pH em função das doses, este resultado foi semelhante ao encontrado nesta

pesquisa, visto que a cama de frango e a torta de filtro, que contém nitrogênio, também não alteraram muito os valores do pH.

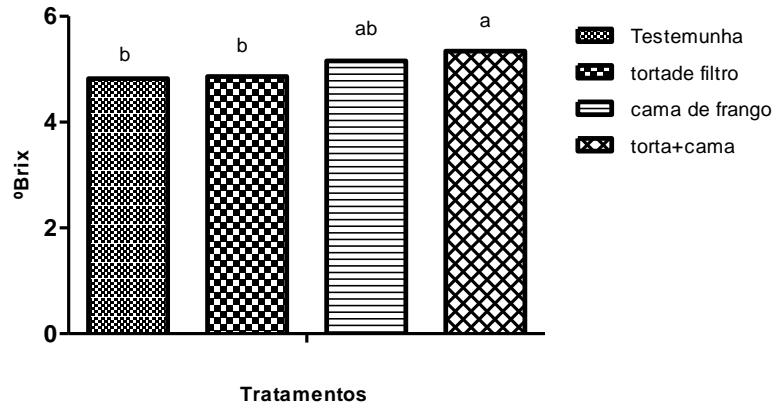


Figura 2. Teor de sólidos solúveis (°BRIX) de tomate de mesa. Letras iguais não diferem pelo teste de Duncan( $p \leq 0,05$ ).

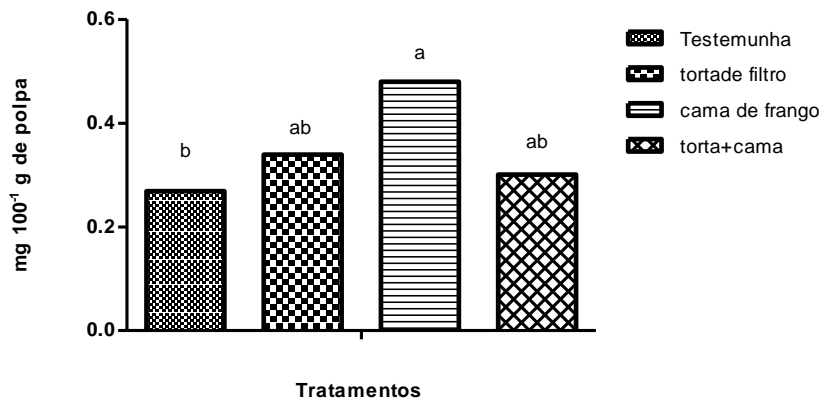


Figura 3. Teor de acidez titulável (mg 100<sup>-1</sup> g de polpa) de tomate de mesa. Letras iguais não diferem pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

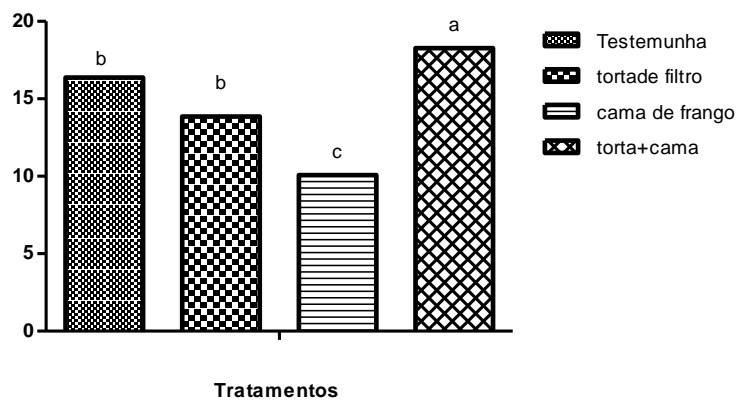
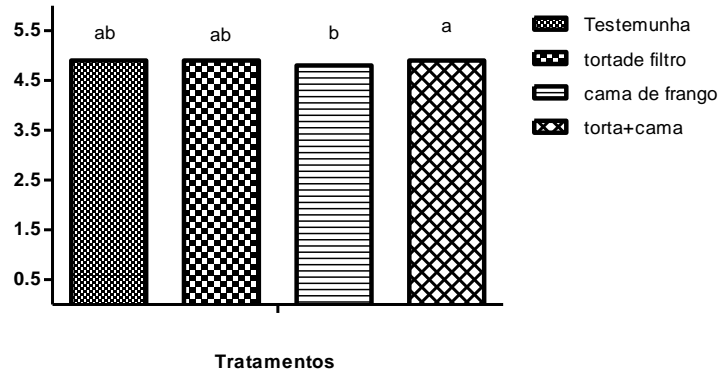


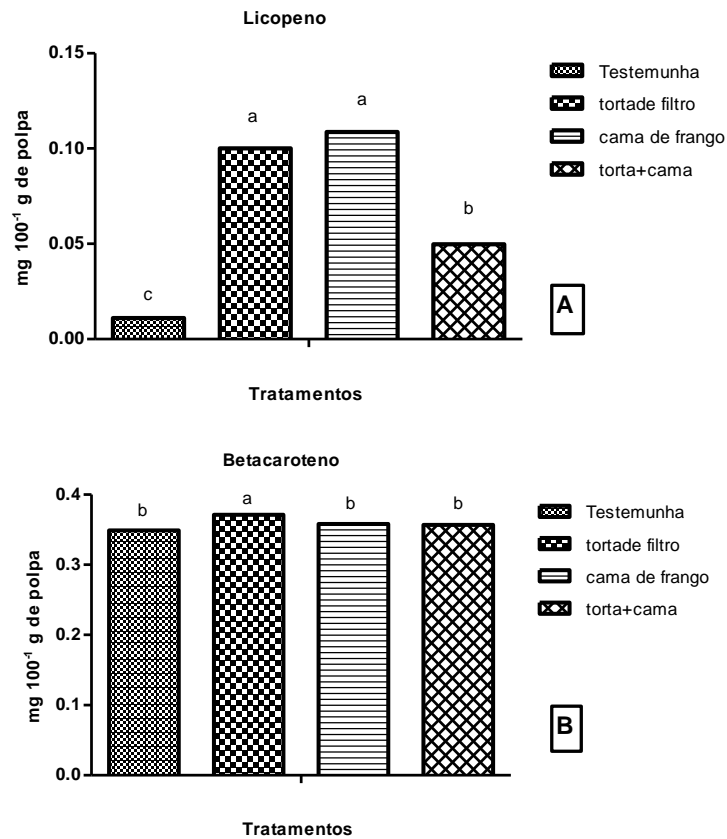
Figura 4. Razão entre sólidos solúveis e acidez titulável (Ratio) de tomate de mesa. Letras iguais não diferem pelo teste de Duncan( $p \leq 0,05$ ).



**Figura 5.** Potencial hidrogeniônico (pH) da polpa de tomate de mesa. Letras iguais não diferem pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

Dentre os pigmentos analisados, o licopeno e o betacaroteno são os que estão mais presentes na cultura do tomate após a degradação da clorofila no processo de amadurecimento. Neste caso observou-se que o teor de betacaroteno foi superior ao de licopeno independente do tratamento aplicado (FIGURA 6). Este fator está diretamente relacionado com a temperatura do local de produção, lugares onde a temperatura é mais elevada, a síntese de betacaroteno é superior a de licopeno,

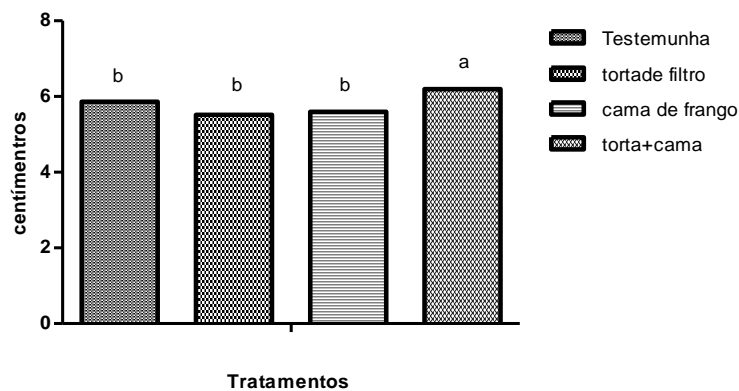
apresentando frutos com a coloração mais amarelada (SILVA; GIORDANO, 2000) como é o caso do município de Votuporanga- SP. A figura 6A mostra que o teor de licopeno foi superior para os tratamentos com a torta de filtro e cama de frango, quando aplicados separadamente. No entanto, o teor de betacaroteno (FIGURA 6B) foi elevado para todos os tratamentos com destaque para torta de filtro aplicada separadamente.



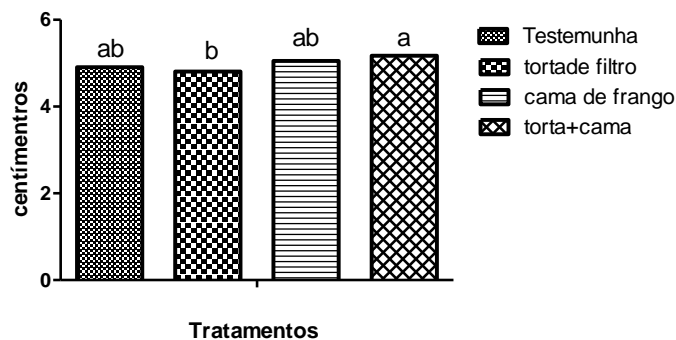
**Figura 6.** Teor de licopeno (A) e de betacaroteno (B) da polpa de tomate de mesa ( $\text{mg } 100^{-1}$  g polpa). Letras iguais não diferem pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

Ao observar a altura e largura dos frutos (FIGURA 7 e FIGURA 8) notou-se que os frutos pertencentes ao tratamento em que houve a mistura de torta de filtro e cama de frango foram maiores, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Isto indica que a adubação nitrogenada e potássica proveniente dos compostos utilizados influenciaram para o desenvolvimento dos frutos (TABELA 1), visto que, desempenham importantes funções na planta como na fotossíntese, ativação enzimática, síntese de proteínas e transporte de carboidratos

entre outros e, portanto, é fundamental ao crescimento e produção da planta (TAIZ; ZEIGER, 2013). Moraes (2016) relatou que na fase reprodutiva da planta, há translocação de fotoassimilados e outros compostos das folhas para os frutos e, conseqüentemente, maior demanda por nutrientes, provavelmente devido ao aumento da atividade metabólica associada à divisão e crescimento celular para formação de novos tecidos.



**Figura 7.** Altura do fruto (cm) de tomate de mesa ( $\text{mg } 100^{-1}$  g polpa). Letras iguais não diferem pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).



**Figura 8.** Largura do fruto (cm) de tomate de mesa ( $\text{mg } 100^{-1}$  g polpa). Letras iguais não diferem pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

De acordo com a análise foliar realizada aos 40 DAT e 77 DAT notou-se um aumento no teor de potássio e redução de nitrogênio na segunda avaliação, haja vista que é o período em que a planta necessita mais K para o desenvolvimento dos frutos, extraindo mais do solo. Os frutos tratados com torta de filtro apresentaram maior teor de K, no entanto, os tratados com torta de filtro mais cama de

frango obtiveram maior teor de N (TABELA 1). Para os micronutrientes observou-se na tabela que houve uma redução nos teores de boro e manganês na segunda avaliação. Conseqüentemente, isto acabou influenciando no tamanho e largura dos frutos, nas qualidades químicas e na produtividade dos tomates de mesa.

**Tabela 1.** Análise foliar dos tratamentos em duas épocas de avaliação.

Avaliações	Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
1	testemunha	27,1	7,6	10,8	19,2	4,2	8,8	93,0	8,03	152,6	174,5	14,3
1	torta de filtro	24,0	9,7	8,2	15,9	5,8	6,6	59,1	8,87	123,0	130,1	15,6
1	cama de frango	26,6	7,2	11,8	21,8	4,3	10,0	63,9	5,18	184,9	187,7	17,9
1	torta de filtro + cama de frango	28,4	5,4	11,0	18,7	3,7	9,8	59,2	12,74	195,4	124,7	14,7
2	testemunha	14,5	6,1	16,1	23,6	3,8	13,1	31,1	6,69	247,4	124,9	18,0
2	torta de filtro	14,1	6,1	17,7	17,3	3,3	9,9	29,0	7,17	75,9	60,7	21,0
2	cama de frango	17,3	6,5	16,8	17,4	3,3	11,2	30,9	7,17	115,5	106,5	22,2
2	torta de filtro + cama de frango	17,6	6,5	14,0	18,3	3,7	12,3	31,3	6,69	163,8	161,8	22,6

### Conclusão

Concluiu-se que a associação dos tratamentos torta de filtro e cama de frango é viável devido ao aumento da produção obtida, além disso, o uso destes subprodutos para a produção de hortaliças pode vir a complementar a adubação química devido às excelentes propriedades físico-químicas, e estes resíduos provenientes das indústrias torna-se menos oneroso ao produtor e é uma forma de aproveitamento de algo que seria descartado na natureza.

### Agradecimentos

À empresa VIVATI pela doação das mudas de tomateiro e ao Centro Universitário de Votuporanga por ter concebido o auxílio financeiro para o desenvolvimento do trabalho de iniciação científica.

### Referências

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio, 2 ed. Lavras-MG, Ed. UFLA, 2005. 785p.

FERREIRA, M.M.M.; FERREIRA, G.B.; FONTES, P.C.R.; DANTAS, J.P. Produção do tomateiro em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas épocas de cultivo. Horticultura Brasileira, v.21, p. 471-476, 2003.

FERREIRA, M.M.M.; FERREIRA, G.B.; FONTES, P.C.R.; DANTAS, J.P. Qualidade do tomate em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas estações. Horticultura Brasileira, v. 24, p. 141-145, 2006.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 412 p.

LEITE, L. F. C.; MENDONÇA, E. S.; NEVES, J. C. L.; MACHADO, P. L. O.; GALVÃO, J. C.C. Estoques totais de carbono orgânico e seus compartimentos em argissolo sob floresta e sob milho cultivado com

adubação mineral e orgânica. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.27, p. 821-832. 2003.

LUZ, J. M. Q.; SHINZATO, A.V.; SILVA, M. A. D. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. Bioscience Journal, v.23, n.2, p. 7-15, 2007.

MELO, W. J.; MARQUES, M. O. Potencial do lodo como fonte de nutrientes para as plantas. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. ed. Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2000. p.109 – 142.

MORAES, C. C. Crescimento e acúmulo de nutrientes ao longo do ciclo de cultivo de dos híbridos de cebola. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) Instituto Agrônomo de Campinas-IAC, Campinas, 2016.

RAVINDER-SINGH; KOHLI, U. K; KANWAR, H. S.; SINGH, R. Tomato fruit quality as influenced by different nutrient regimes. Himachal Journal of Agricultural Research, v.25, p. 37-42. 2001.

SINGH, A. K; SHARMA, J. P; SINGH R. K. Effect of variety and level of nitrogen on fruit quality of tomato hybrid (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Journal of Research-Birsa Agricultural University, v. 12, p. 205-208, 2000.

NUNES JÚNIOR, D. O insumo torta de filtro. IDEA News, Ribeirão Preto, 2005.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. Tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia - Embrapa Hortaliças, 2000. 168p.

SILVEIRA, J.; GALESKAS, H.; TAPETTI, R.; LOURENCI, I. Quem é o consumidor brasileiro de frutas e hortaliças. Hortifruticultura Brasil, Piracicaba, v. 2, n. 103, p. 8-23, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, p.954, 2013.

TERRON PU. 1992. Tratado de fitotecnia general. 2ed. Madrid. 895p