

# DOSES DE TORTA DE FILTRO COMO ADUBO ORGÂNICO PARA A PRODUÇÃO DE ALFACE (*Lactuca sativa*) TIPO SOLTA CRESPA

## DOSES OF FILTER CAKE AS ORGANIC FERTILIZER FOR CURLY LETTUCE (*Lactuca sativa*) PRODUCTION

FELICIANO, B. T.; LIMA, C. P.; ALMEIDA, R.; CARVALHO, J. A. F.; NUNES, J. G.S.

Departamento de Agronomia – Faculdades Integradas de Ourinhos - FIO/FEMM

### RESUMO

A alface tipo solta crespa destaca-se pelas suas folhas bem consistentes, crespas, soltas e não forma cabeça como as repolhudas, é uma cultura plantada e consumida em todo o território brasileiro, é uma das hortaliças mais cultivadas em hortas. A torta de filtro é um subproduto da indústria canavieira resultante da purificação do caldo sulfitado e baixíssimo custo, é proveniente da filtração do caldo extraído das moendas no filtro rotativo. O objetivo do seguinte trabalho foi identificar a dose ideal de torta de filtro aplicada como adubo orgânico, visando aumentar a produtividade da alface. O experimento foi conduzido na área experimental da FATEC de Ourinhos/SP. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, sendo os tratamentos constituídos por quatro doses de torta de filtro (0; 10; 20 e 40 ton ha<sup>-1</sup>). O experimento apresentou cinco repetições, com um total de 20 parcelas. As características avaliadas foram: a) Altura de plantas; b) Número total de folhas; c) Massa de matéria fresca e massa de matéria seca. Os dados foram submetidos à análise de variância e foi aplicada a análise de regressão ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa Sisvar. A única característica que diferiu estatisticamente foi o número de folhas com aumento linear de acordo com as doses de torta de filtro.

**Palavras-chave:** Alface Crespa. Resíduo Cana de Açúcar. Adubação Orgânica.

### ABSTRACT

The lettuce curly stands out for its consistent leaves, crisped, loose and no form head as the cabbage, it's a plant planted and consumed in throughout the Brazilian territory, It is one of the vegetables grown in home gardens. The filter cake is a byproduct of the sugar cane industry resulting from the purification of sulphited broth and very low cost, is extracted from the filtration of the broth millings on the rotary filter. The objective of the following study was to identify the optimal dose of filter cake applied as organic fertilizer, to increase the productivity of lettuce. The experiment was conducted in FATEC in Ourinhos/SP. The experimental design was randomized blocks, with the treatments consisting of four doses of filter cake (0; 10; 20 e 40 ton ha<sup>-1</sup>). The experiment presented five repetitions, with a total of 20 plots. The characteristics evaluated were: a) Height plant; b) Total number of sheets; c) Fresh weight and dry matter. The data were submitted to analysis of variance and was applied to regression analysis at 5% probability, with the help of Sisvar program. The unique characteristic that differed statistically was the number of sheets with a linear increase according to the filter cake doses.

**Keywords:** Curly Lettuce. Filter Cake Residue. Organic Fertilization.

### INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) pertence à família das asteráceas, é uma cultura plantada e consumida em todo o território brasileiro, não obstante as diferenças climáticas e os hábitos de consumo (COSTA; SALA, 2005). Por esta razão, é uma das hortaliças mais cultivadas em hortas domésticas, é rica em sais de cálcio e de ferro e

apresenta quantidades razoáveis das vitaminas B1, B2, B6 e C e a pró-vitamina A. Possui baixo valor calórico, sendo aconselhável nas dietas por ser de fácil digestão (KATAYAMA, 1993). Como sua vida pós-colheita é curta, normalmente as zonas produtoras concentram-se perto de áreas metropolitanas, os chamados “cinturões-verdes”. A alface tipo solta crespada destaca-se pelas suas folhas bem consistentes, crespadas, soltas e não forma cabeça como as repolhudas.

A adubos orgânicos são obtidos por meio de matéria de origem vegetal ou animal como esterco, farinhas, bagaços, cascas e restos de vegetais, como por exemplo, a torta de filtro.

A torta de filtro é um subproduto da indústria canavieira resultante da purificação do caldo sulfitado e baixíssimo custo (Casarin et al., 1989; Chaves et al., 2003). A sua utilização como fertilizante orgânico após a compostagem é bastante difundida entre os produtores, e seu uso como substrato está sendo bem aceito, como observado nos resultados satisfatórios encontrados na produção de mudas de banana (Leal et al., 2005); eucalipto (Barroso et al., 2000; Morgado et al., 2000; Freitas et al., 2005), cana-de-açúcar (Morgado et al., 2000) e goiaba (Schiavo & Martins, 2002). É proveniente da filtração do caldo extraído das moendas no filtro rotativo. Já foi um resíduo obtido apenas na produção do açúcar, mas, atualmente, as novas unidades alcooleiras introduziram o filtro rotativo e, assim, também obtém o resíduo torta de filtro. A concentração da torta de filtro é constituída de cerca de 1,2 a 1,8% de fósforo e cerca de 70% de umidade. A torta também apresenta alto teor de cálcio e consideráveis quantidades de micronutrientes. Em torno de 50% do fósforo da torta pode ser considerado prontamente disponível, o restante será mineralizado mais lentamente. A torta de filtro é produzida na ordem de 2,5 a 3,5% de cana moída e apresenta elevada umidade, teor de matéria orgânica, magnésio e nitrogênio.

Os principais fatores que afetam a disponibilidade de P no solo são os teores de matéria orgânica, os teores e os tipos de argila, a capacidade de troca de cátions, o poder tampão, os teores de cálcio, ferro e alumínio e a umidade interferindo, conseqüentemente, na sua absorção pelas plantas (KORNDORFER & MELO, 2009), sendo assim, a torta de filtro apresentando como já dito 50% de fósforo prontamente disponível para as plantas diminui as perdas por fósforo aumentando sua absorção.

Sendo considerada a torta de filtro como fonte de matéria orgânica, funciona como fonte de energia para microrganismos úteis, melhora a estrutura e o arejamento, a capacidade de armazenar água, tem efeito regulador na temperatura do solo,

retarda a fixação do fósforo e, aumenta a capacidade de troca catiônica (CTC), ajuda a reter potássio, cálcio, magnésio e outros nutrientes em formas disponíveis para as raízes, protegendo-as de lavagem ou lixiviação pela água das chuvas ou de irrigação. Alguns produtos de decomposição da matéria orgânica têm efeito hormonal ou estimulante para o desenvolvimento das raízes. (MALAVOLTA et al., 2002).

De acordo com Penteado (2000); Bulluck et al. (2002) e Filgueira (2008) o emprego da torta de filtro em hortaliças ainda é pouco estudado, mas apresenta ótimos resultados na produtividade. A utilização de compostos orgânicos em substituição ou complementação à adubação mineral, ganha cada vez mais importância sob o ponto de vista econômico, da conservação das propriedades físicas e químicas do solo e da redução do uso de adubos minerais.

Porém, a qualidade e produtividade final da alface, como a de todos os produtos agrícolas são resultado de diversos fatores, dentre estes a disponibilidade de nutrientes.

O objetivo do trabalho foi identificar a melhor dose de torta de filtro aplicada como adubo orgânico, visando aumentar a produtividade da alface crespa.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na FATEC de Ourinhos/SP, situada nas coordenadas geográficas de 22°56'59.1" S e 49°53'42.7" W, com altitude de 483 metros, em solo classificado como Latossolo de acordo com o mapa de solos do IAC, textura arenosa e relevo plano. O clima da região é caracterizado por uma precipitação média anual de 1 356 mm e temperatura média anual de 22,1°C.

O experimento foi instalado no dia 27 de julho de 2015. As mudas foram transplantadas com quatro a cinco folhas verdadeiras, os canteiros tinham 1 metro de largura e 0,20 metros de altura. O espaçamento entre plantas foi de 0,30 m x 0,30 m, contendo 16 plantas por parcela. Foram avaliadas apenas as quatro plantas centrais de cada parcela.

O solo dos canteiros apresentava antes da adubação com torta de filtro as seguintes características químicas: pH em CaCl<sub>2</sub> = 5,8; MO= 22 g dm<sup>-3</sup>; P (resina)= 48 mg dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup> = 2,3 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup>= 41mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup>= 21mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup>= 16 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, os tratamentos foram constituídos por quatro doses de torta de filtro (0; 10; 20 e 40 ton ha<sup>-1</sup>), sendo o resíduo espalhado de forma homogênea na superfície do solo de acordo com a dose de cada parcela. O experimento apresentou cinco repetições, totalizando 20 parcelas, as quais estavam separadas entre si por 70 cm para que não houvesse interferência entre os diferentes tratamentos. A adubação utilizada foi unicamente a torta de filtro.

A irrigação foi feita por gotejamento e foi realizada quatro vezes ao dia nos seguintes horários: 07h00, 12h00, 16h00 e 22h00, tendo uma vazão diária de 90 mL por planta de alface. A colheita foi realizada 48 dias após o transplante das mudas, no dia 14 de setembro de 2015.

As características avaliadas foram: a) Altura de plantas: medida com régua graduada; b) Número total de folhas: realizou-se a contagem manual das folhas comerciais; c) Obtenção de massa de matéria fresca e massa de matéria seca: para obtenção da massa fresca as amostras foram pesadas em balança de precisão. Para obtenção da massa de matéria seca, o material vegetal foi recolhido e levado à estufa a 65 °C por cinco dias (até estabilização do peso). Em seguida, o material foi novamente pesado para obtenção do teor de matéria seca e matéria seca total (teor de matéria seca x peso fresco)/100.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão a nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa Sisvar.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ensaio agrícolas de campo com coeficientes de variação entre 10 e 20% são considerados bons (CAMPOS, 1984), sendo que neste trabalho apenas o resultado da avaliação de massa de matéria seca total (MST) ultrapassou 20% de variação.

Para a altura de plantas (AP) (tabela 1), observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos de alface solta crespada, portanto, as doses de torta de filtro não influenciaram esta característica.

**Tabela 1** – Características agrônômicas da alface solta crespada em função das diferentes doses de torta de filtro e resumo das análises de variância. Fatec, Ourinhos – SP, 2015.

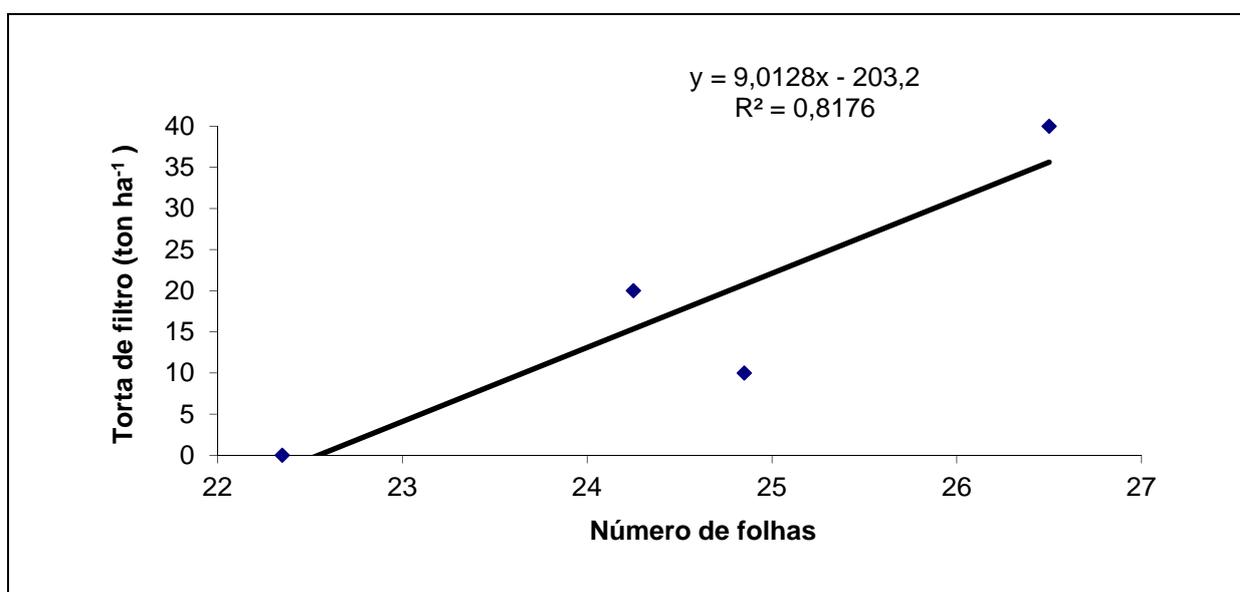
| DOSES      | AP   | Nº FOLHAS | PF    | PS   | MST  |
|------------|------|-----------|-------|------|------|
| Testemunha | 15,6 | 22,4      | 151,1 | 21,5 | 35,0 |

|              |        |          |           |           |           |
|--------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 10 ton/ha TF | 16,5   | 24,9     | 164,0     | 21,5      | 37,4      |
| 20 ton/ha TF | 16,0   | 24,2     | 154,3     | 19,7      | 31,2      |
| 40 ton/ha TF | 17,7   | 26,5     | 195,7     | 23,8      | 49,1      |
| F            | 1,8 ns | 3,1273 s | 2,0394 ns | 0,8994 ns | 1,6392 ns |
| CV (%)       | 9,12   | 8,88     | 19,2      | 18,16     | 35,26     |

AP - Altura de Plantas. PF – Peso Fresco. PS – Peso Seco. MST – Matéria Seca Total. NS: Não significativo a 5% de probabilidade.

O número de folhas foi a única característica avaliada que diferiu estatisticamente e apresentou efeito linear positivo até a dose de 40 toneladas por hectare (Figura 1). Estes resultados comprovam que a torta de filtro usada como adubo único no cultivo da alface crespa acarreta num maior valor comercial, pois esta característica é muito valorizada no mercado de hortaliças e está relacionada com um maior rendimento do produto.

Figura 1. Numero de folhas da planta de alface em função da aplicação de torta de filtro.



As médias obtidas de massa de matéria fresca de todos os tratamentos foram satisfatórias, não diferindo significativamente entre si.

As médias de massa de matéria seca tiveram comportamento semelhante às médias da massa de matéria fresca e também não diferiu estatisticamente. De acordo com Pimentel et al. (2009), ao avaliar o desempenho agrônômico do consórcio de alface sob diferentes doses de adubação orgânica, o teor de massa de matéria seca

respondeu ao tratamento com composto orgânico, sendo aplicadas doses de até 48 ton ha<sup>-1</sup>.

Os valores de massa de matéria seca total não diferiram estatisticamente. Entretanto Vidigal et al. (1995a, 1995b) encontraram efeitos lineares crescentes das doses de adubos orgânicos sobre a produção de massa de matéria fresca e seca em cultivos sucessivos da alface, sendo que Santos et al. (2001) concluiu que os adubos orgânicos possuem efeito residual no cultivo de alface que varia que 80 a 110 dias após a aplicação do composto.

De acordo com Souza (2005), na agricultura convencional, a utilização de fertilizantes minerais promove, com o passar do tempo, redução da atividade biológica do solo podendo afetar o desempenho produtivo das culturas, sendo, portanto recomendadas adubações orgânicas. Oliveira et al. (2010), relatou que o sistema de cultivo orgânico no rendimento de folhas da alface é positivo, isso pode estar relacionado às funções que os adubos orgânicos exercem sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, já que estes apresentam efeitos condicionadores, aumentando a capacidade do solo em armazenar nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas. A matéria orgânico aumenta os teores de bases trocáveis, a capacidade de troca catiônica e os teores de fósforo no solo. Smith & Hadley (1988) relataram que a contínua liberação de N pela mineralização do material orgânico ajusta-se melhor às necessidades da alface do que o fornecimento de formulações solúveis prontamente disponíveis.

Um dos fatores que possivelmente foi responsável por não haver diferença estatística entre os demais tratamentos é o fato do solo já apresentar teores relevantes de nutrientes mesmo antes de ser realizada a adubação com torta de filtro nas parcelas, sendo assim, a adubação orgânica apenas complementou os teores de nutrientes do solo.

## **CONCLUSÕES**

A única característica que diferiu estatisticamente foi o número de folhas com aumento linear de acordo com as doses de torta de filtro.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BARROSO, D. G. et al. Regeneração de raízes de mudas de eucalipto em recipientes e substratos, **Scientia Agricola**, v.57, n.2, p.229-237, Piracicaba, abr/jun 2000.

BULLUCK L. R.; BROSIUS M. G.; EVANYLO K.; RISTAINO J. B. Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms. **Applied Soil Ecology** 19: 147-160. 2002.

CASARIN, V.; AGUIAR, I. B.; VITTI, G. C.; Uso de resíduos da indústria canavieira na composição do substrato destinado a produção de mudas de *Eucalyptus citriodora* Hook. **Científica**, v. 17, n. 1, p. 63-72, 1989.

COSTA, C. P.; SALA, F. C. A. Evolução da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 118-120, 2005.

FILGUEIRA F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV. 421p. 2008.

KORNDORFER, G. H.; MELO, S. P. Fontes de fósforo (fluida ou sólida) na produtividade agrícola e industrial da cana-de-açúcar. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, p.92-97, 2009.

LEAL, P. L. et al. Crescimento de mudas micropropagadas de bananeira micorrizadas em diferentes recipientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal v.27, n.1, p.84-87, abr. 2005.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P. ALCARDE, J. C. **Adubos e Adubações**. São Paulo: Nobel, 200 p. 2002.

MORGADO, I. F.; CARNEIRO, J. G. A.; LELES, P. S. S.; BARROSO, D. G. Resíduos Agroindustriais prensados como substrato para a produção de mudas de cana-de-açúcar. **Scientia Agricola**, v.57, n.4, p.709-712, out./dez. 2000.

OLIVEIRA, E. Q. et al. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Hortic. bras.**, v. 28, n. 1, jan.- mar. 2010.

PENTEADO S. R. **Introdução à agricultura orgânica**: normas e técnicas de cultivo. Campinas: Grafimagem. 113p, 2000.

PIMENTEL, M. S.; LANA, A. M. Q.; DE-POLLI, H. Rendimentos agronômicos em consórcio de alface e cenoura adubadas com doses crescentes de composto orgânico. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 01, p. 106-112, 2009.

SOUZA, J. A. 2005. Generalidades sobre efeitos benéficos da matéria orgânica na agricultura. **Informe agropecuário** 26: 7-8.

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F.; CASALI, V. W. D.; CONDE, A. R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesq.agropec. bras.**, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, nov. 2001

SCHIAVO; J. A.; MARTINS, M. A. Produção de mudas de goiabeira (*psidium guajava* L.), inoculadas Com o fungo micorrízico arbuscular *glomus clarum*, em Substrato agro-industrial. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.519-523, agosto 2002.

SMITH, S. R.; HADLEY, P. A comparison of the effects of organic and inorganic nitrogen fertilizers on the growth response of summer cabbage ( *Brassica oleracea* var. capitata cv. Hispe F1). **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 63, n. 4, p. 615-620, 1988.

VIDIGAL, S. M.; RIBEIRO, A. C.; CASALI, V. W. D.; FONTES, L. E. F. Resposta da alface (*Lactuca sativa* L.) ao efeito residual da adubação orgânica: I. Ensaio de campo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 42, n. 239, p. 80-88, 1995a.

VIDIGAL, S. M.; RIBEIRO, A. C.; CASALI, V. W. D.; FONTES, L. E. F. Resposta da alface (*Lactuca sativa* L.) ao efeito residual da adubação orgânica: II. Ensaio em casa de vegetação. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 42, n. 239, p. 89-97, 1995b.

