

Desempenho de cultivares de alface americana em resposta a diferentes doses de torta de filtro¹

Performance of lettuce cultivars in response to doses of filter cake

Cleverton Tiago Carneiro de Santana^{2*}, Adalberto Santi³, Rivanildo Dallacort⁴, Marcio Lustosa Santos⁵ e Cácio Barbosa de Menezes⁶

Resumo - Com objetivo de estudar o desempenho de três cultivares de alface americana (Júlia, Tainá e Grandes Lagos) em quatro doses de torta de filtro (0; 10; 20 e 40 ton ha⁻¹), sob cultivo protegido (túnel alto), foi conduzido um experimento na Universidade do Estado de Mato Grosso, em área de Latossolo Vermelho (textura argilosa), nos meses de março a maio de 2009. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, distribuídos em esquema fatorial 3 x 4 (cultivares x doses) com quatro repetições. Foram avaliadas as seguintes características agrônômicas: circunferência da planta (CP), massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFCo), massa fresca da cabeça (MFCa), diâmetro do caule (DC), número de folhas comerciais (NFC), comprimento do caule (CC) e número de folhas totais (NFT). As cultivares Júlia e Tainá responderam à adubação com torta de filtro até a dose de 40 ton⁻¹. A cultivar Grandes Lagos respondeu à adubação com torta de filtro até a dose de 35 ton ha⁻¹ para MFT e MFCa e até 40 ton⁻¹ para MFCo. A cultivar Grandes Lagos apresentou melhor desempenho em MFT, MFCo, CC e CP, em relação às demais cultivares, e equiparou-se com a cultivar Tainá em MFCa e NFC e com a cultivar Júlia em DC. Todas as cultivares tiveram comportamentos semelhantes quanto a NFT. A adubação orgânica com torta de filtro aumenta a produtividade de cultivares de alface americana.

Palavras-chave - *Lactuca sativa* L. Adubação orgânica. Torta de Filtro.

Abstract - In order to study the behavior of three lettuce cultivars (Júlia, Tainá e Grandes Lagos) in four doses of filter cake (0; 10; 20 and 40 ton ha⁻¹), in greenhouses (tunnel) was conducted an experiment at the Universidade do Estado de Mato Grosso, an area with Oxisol (clay) in the months from March to May 2009. The experimental design was randomized blocks arranged in a 3x4 factorial (cultivars x dose) with four replications. We evaluated the following agronomic characteristics: circumference of the plant (CP), total fresh mass (TFM), fresh commercial mass (FCoM), head fresh weight (HFW), stem diameter (SD), number of marketable leaves (NML), stem length (SL) and total number of leaves (TNL). The cultivars Júlia and Tainá responded to fertilization with filter cake until the dose of 40 ton⁻¹. The cultivar Grandes Lagos responded to fertilization with filter cake until the dose of 35 t ha⁻¹ for TFM and HFW and up to 40 ton ha⁻¹ for FCoM. The cultivar Grandes Lagos had the best performance in TFM, FCoM, CP and SL compared to others cultivars, and equated with the cultivar Tainá in HFW and NML and with the cultivar Julia in SD. All cultivars had similar behavior in TNL. The organic fertilization with filter cake increases the productivity of cultivars of lettuce.

Key words - *Lactuca sativa* L. Organic fertilization. Filter cake.

* Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 29/11/2010; aprovado em 16/06/2011

Pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso (FAPEMAT)

²Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Agricultura), Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", R. Com. Dr. Miguel Losso, 123, Vila Sônia, Botucatu-SP, Brasil, 18.607-040, clevertontiago@gmail.com

³UFMT-FAMEV, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical/UNEMAT, Departamento de Agronomia, Tangará da Serra-MT, Brasil, 78.300-000, adalbertosanti@unemat.br

⁴UNEMAT, Professor Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, Tangará da Serra-MT, Brasil, 78.300-000, rivanildot@unemat.br

⁵IFMS, Campus Nova Andradina-MS, Brasil, 79.750-000, marcio.santos@ifms.edu.br

⁶Vanguarda do Brasil S.A., Tangará da Serra-MT, Brasil, 78.300-000, caciobm@hotmail.com

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa com maior consumo *per capita* no país (SANTOS et al., 2001) sendo que, a alface americana vem adquirindo importância crescente no mercado brasileiro. A alface americana é uma planta herbácea, com caule diminuto, não ramificado, ao qual se prendem as folhas. As folhas externas são de coloração verde-escuro e as internas de coloração amarela ou branca, imbricadas semelhantes ao repolho e crocantes. Comparando-a aos outros tipos de alface, a americana apresenta maior vida pós-colheita, o que possibilita o transporte a longas distâncias (DECOTEAU et al., 1995).

Os efeitos benéficos do material orgânico sobre as características físicas e químicas do solo, o custo elevado dos adubos minerais solúveis e o *marketing* realizado em torno da produção orgânica de alimentos têm influenciado no aumento da adoção da adubação orgânica no cultivo de hortaliças nos últimos anos além do incremento na produtividade com o uso do composto orgânico (TURAZI; JUNQUEIRA; QUADROS, 2004). Viana e Vasconcelos (2008) identificaram aumento de produtividades de alface crespa, variedade Vera, ao utilizar esterco bovino e cama de frango, alcançando peso de massa fresca total (MFT) de 34,22; 74,01 e 84,35 g planta⁻¹ para testemunha, cama de frango e esterco bovino, respectivamente.

O padrão comercial de alfaces sofre influência positiva da adubação, uma vez que a parte aérea da planta é maior e mais pesada quando há um maior nível de composto orgânico incorporado. Os melhores resultados são obtidos com a dose de 48 ton ha⁻¹ de composto orgânico onde a produtividade, a massa seca, o diâmetro da parte aérea das plantas respondem positivamente a adubação, enquanto o teor de massa seca decresce, o que indica aumento do conteúdo de água (PIMENTEL et al., 2009).

O uso de torta de filtro como fonte de matéria orgânica na produção de hortaliças é uma prática utilizada pelos produtores aumentando o fornecimento de nutrientes essenciais às plantas, beneficiando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (KIEHL, 1985; SANTOS et al., 2005), sendo que o efeito da matéria orgânica resulta também no maior crescimento e desenvolvimento das plantas.

Dentre os benefícios nas propriedades físicas do solo, proporcionados pela torta de filtro, pode-se citar a melhor aeração do solo, infiltração e armazenamento de água e neutralização do impacto da chuva. A maior presença de P₂O₅ e CaO na composição da torta de filtro favorece acúmulo de fósforo, potássio e cobre pelas plantas

e melhora a solubilidade de fosfatos naturais. Por fim ela ainda pode ser alimento para microorganismos, favorecendo a atividade biológica do solo (PORTO et al., 1999).

As doses de composto orgânico influenciam as características agrônômicas de alface americana, sendo que a MFT, evidenciado pelo efeito quadrático, alcança produtividade máxima de 914,2 g planta⁻¹, na dose de 59,4 t ha⁻¹ e a massa fresca comercial (MFCo) 634,3 g planta⁻¹ na dose de 56,1 t ha⁻¹ do composto orgânico (YURI et al., 2004). Para a indústria e mercado é desejável alface americana com elevados peso e tamanho de cabeça (FONTANETTI et al., 2006) e reduzido comprimento do caule (CC), o que proporciona menores perdas durante o processamento (RESENDE et al., 2003).

A utilização da adubação orgânica no cultivo da alface tem sido fator determinante no aumento da produção e na qualidade do produto. No entanto, para que a utilização da adubação orgânica seja viável é preciso que novas alternativas de adubação, disponíveis na região de cultivo, sejam avaliadas. Dentro deste contexto, objetivou-se avaliar o desempenho de diferentes cultivares de alface americana com a aplicação de doses de torta de filtro sob cultivo protegido.

Material e métodos

Foi realizado o experimento em ambiente protegido, no município de Tangará da Serra - MT, localizado na rodovia MT-358, km-7, Jardim Aeroporto a 14°37'10" de latitude sul e 57°29'09" de longitude oeste, com altitude de 321,5 m, com precipitação média anual de 1.800 mm e a temperatura média anual de 24,4 °C (DALCHIAVON et al., 2010).

O solo de condução do ensaio foi, segundo a classificação brasileira de solos, o Latossolo Vermelho distroférico, textura argilosa (56,1%) e relevo suavemente ondulado (EMBRAPA, 1999). Algumas características físico-químicas e físicas do solo utilizado no presente estudo podem ser observadas na Tabela 1.

A área de pesquisa foi constituída por uma estrutura de proteção modelo túnel-alto, com 21,0 m de comprimento e 5,20 m de largura, contendo 2,30 m de pé-direito e coberta com película de polietileno transparente de baixa densidade aditivada anti-ultravioleta de 100 micras de espessura.

Foram utilizadas bandejas de poliestireno contendo 200 células para o cultivo das mudas no dia 05 de março de 2009, sendo que o transplante das plântulas para a área experimental foi realizado em 30 de março, quando se atingiu quatro folhas definitivas.

Tabela 1 - Características físico-químicas e físicas de amostra de solo cultivado. UNEMAT, Tangará da Serra (MT), 2009

Solo	pH	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H+Al	Al ⁺	
	CaCl ₂						
-----mmol _c dm ⁻³ -----							
LV ^{1/}	4,7	0,8	14	7	46	2	
M.O	P resina	S.B	CTC	V	m	S-SO ₄	
g dm ⁻³	mg dm ⁻³		mmol _c dm ⁻³	%	%	mg dm ⁻³	
41	6	22	68	33	8	16	
B	Fe	Mn	Cu	Zn	Areia	Silte	Argila
-----mg dm ⁻³ -----				-----g kg ⁻¹ -----			
0,22	19,80	11,30	2,30	0,10	256	183	561

LV^{1/} = Latossolo Vermelho distroférrico (textura argilosa)

O experimento foi desenvolvido em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram a combinação de três cultivares de alface americana (Júlia, Tainá e Grandes Lagos) e quatro doses de torta de filtro (0; 10; 20 e 40 ton ha⁻¹) distribuídos em um fatorial duplo (3 x 4). A Tabela 2 demonstra o resultado da análise química da amostra de resíduo orgânico (torta de filtro) aplicado a lanço no experimento, antes do plantio.

A adubação química básica, assim como a calagem, foi realizada de acordo com as características do solo levando-se em consideração as recomendações de Fontes (1999). O adubo foi aplicado em sulcos nas entrelinhas de plantio, posteriormente cobertos, e a calagem foi feita 60 dias antes do plantio. As mudas foram plantadas em canteiros com quatro linhas de 1,20 m de comprimento

Tabela 2 - Análise química de torta de filtro. UNEMAT, Tangará da Serra (MT), 2009

Determinações	Unid.	Matéria Seca
MO total	%	14,98
C orgânico	%	7,90
Nitrogênio Total	%	4,80
Fósforo (P ₂ O ₅) total	%	1,76
Potássio (K ₂ O) total	%	0,35
Cálcio (Ca) total	%	1,61
Magnésio (Mg) total	%	0,45
Enxofre (S) total	%	0,31
Zinco (Zn) total	mg kg ⁻¹	140,00
Cobre (Cu) total	mg kg ⁻¹	43,00
Manganês (Mn) total	mg kg ⁻¹	518,00
Boro (B) total	mg kg ⁻¹	256,00
Ferro (Fe) total	mg kg ⁻¹	20.545,00

espaçadas entre si por 0,30 m, correspondendo a 16 plantas, sendo analisadas as quatro plantas centrais, constituindo a área útil da parcela.

Ao final do ciclo, na colheita, realizada no dia 22 de maio de 2009, foram avaliados oito parâmetros:

- MFT, que consistiu na medida imediata das massas de plantas cortadas rente ao solo;
- MFCo, medida somente da parte correspondente à massa comercial da planta;
- CC e DC, onde, após a retirada de todas as folhas, mediu-se o comprimento do caule e seu diâmetro;
- CP, sendo a circunferência da planta de uma extremidade a outra;
- NFT, o número de folhas totais;
- NFC, o número de folhas comerciais;
- MFCa, medida da massa da cabeça logo após a retirada das folhas soltas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo comparadas as médias entre cultivares pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) e o efeito da dose de torta de filtro, nos desdobramentos da interação cultivar x dose, submetida a ajuste de regressão. Para análise destes dados foi utilizado o programa Sistema para Análise de Variância (FERREIRA, 2003).

Resultados e discussão

As análises de variância da interação entre cultivar e dose para as características avaliadas ao nível de parcelas, seus quadrados médios, coeficientes de variação experimental e respectivas significâncias pelo teste de F, encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Quadrado médio das características agrônômicas de alface em função de cultivares e da aplicação de torta de filtro. UNEMAT, Tangará da Serra (MT), 2009

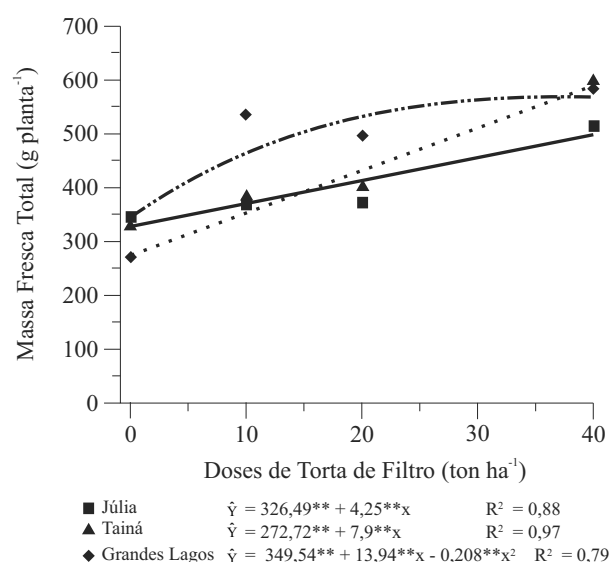
FV	MFT	MFCo	MFCa	NFT	NFC	CP	DC	CC
Cultivar	33215,56**	41118,34**	4295,17**	50,98**	50,98**	396,40**	0,59**	32,05**
Dose	128179,36**	104.292,57**	5.2902,58**	33,02**	33,02**	106,82**	0,69**	15,62**
CultxDose	10736,45**	10.007,06**	7.123,81**	4,38**	4,38 ^{ns}	5,97 ^{ns}	0,08 ^{ns}	4,57**
CV %	12,17	13,3	18,32	5,45	5,45	6,35	14,7	13,87

NS = não significativo e ** = significativo a 1%, pelo teste F. MFT: massa fresca total; MFCo: massa fresca comercial; MFCa: massa fresca da cabeça; NFT: número de folhas totais; NFC: número de folhas comerciais; CP: circunferência da planta; DC: diâmetro do caule; CC: comprimento do caule

A análise apresentou interação em cinco, dos oitos parâmetros analisados, sendo que apenas NFC, CP e CD não apresentaram interação a 1% de probabilidade pelo teste F. Como não houve interação entre dose x cultivar para esses parâmetros, os mesmos foram apresentados sem a interação, apenas os resultados como sendo uma única cultivar em relação às doses de torta de filtro aplicadas.

O coeficiente de variação não ultrapassou 20%, sendo que, segundo Campos (1984), ensaios agrícolas de campo com coeficientes de variação entre 10 e 20% são considerados normais.

Nota-se na Figura 1 os dados de MFT das três cultivares de alface sob a aplicação de torta de filtro. Apenas duas cultivares (Júlia e Tainá) tiveram um comportamento linear em relação à aplicação de doses de torta de filtro,

**Figura 1** - Massa fresca total (g planta⁻¹), em relação à testemunha, nas doses de 0; 10; 20 e 40 ton ha⁻¹ de torta de filtro

sendo que a Grandes Lagos apresentou um efeito quadrático. Observou-se, neste efeito quadrático, que a estimativa de maior produção seria de 583,1 g planta⁻¹, obtida com a dose de 33,5 ton ha⁻¹. Viana e Vasconcelos (2008) avaliando a eficiência de diferentes proporções do termofosfato com cama de frango e esterco bovino e suas interações na produtividade de massa seca, verificaram que para a cultivar Vera (alface crespa), a produção de massa fresca das folhas da alface aumentou de forma quadrática com a elevação das quantidades de fosfato na cama de frango.

Yuri et al. (2004), avaliando o efeito do uso de composto orgânico na produção de alface americana constatou que a análise de variância para a MFT demonstrou que as doses crescentes do composto orgânico influenciaram essa característica, verificando-se um efeito quadrático, no qual a equação de regressão apresentou uma estimativa da MFT máxima de 914,2 g planta⁻¹, obtida com a dose de 59, 4 t ha⁻¹ do composto orgânico.

Pimentel et al. (2009) observaram, ao avaliar o desempenho agrônômico do consórcio de alface sob diferentes doses de adubação orgânica, que além do diâmetro da parte aérea, o teor de massa seca responde ao tratamento com composto orgânico, sendo aplicada dose de até 48 ton ha⁻¹.

A Figura 2 mostra os resultados de MFC das três cultivares de alface, obtidos após o uso de torta de filtro. A cultivar Grandes Lagos também foi a única que teve comportamento quadrático em relação à MFC, sendo que Júlia e Tainá tiveram comportamento linear quanto a aplicação de doses do composto orgânico. A maior produtividade alcançada no experimento foi de 543,4 g planta⁻¹, da cultivar Grandes Lagos, na dose de 38,5 ton ha⁻¹. As cultivares americanas têm elevada produção de MFT e, para a indústria, elevada MFCo é desejável, pois está diretamente relacionada ao rendimento no momento do processamento. O incremento de produtividade, em relação à testemunha, foi de 72; 41 e 54%, para as cultivares Júlia, Tainá e Grandes Lagos, respectivamente, sendo que incrementos na produtividade

de plantas de alface com o uso de compostos orgânicos têm sido observados por vários autores (LOPES et al., 2005; SILVA et al., 2010; TURAZI; JUNQUEIRA; QUADROS, 2004; VILLAS BÔAS et al., 2004).

Os resultados de MFCa com a aplicação de torta de filtro podem ser observados na Figura 3.

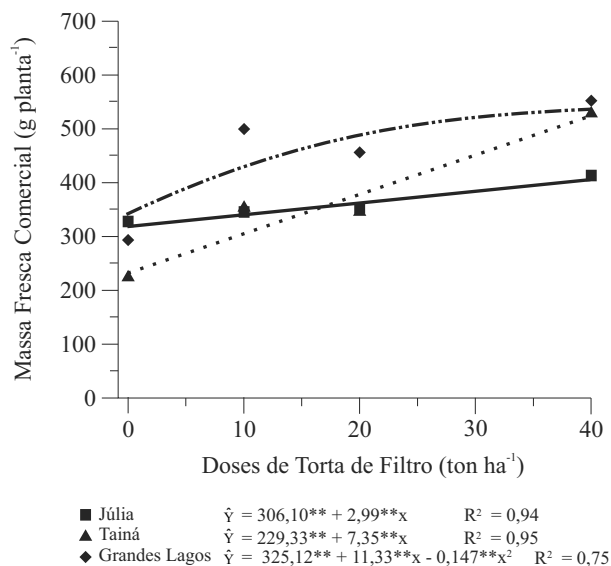


Figura 2 - Massa fresca comercial (g planta⁻¹), em relação à testemunha, nas doses de 0; 10; 20 e 40 ton ha⁻¹ de torta de filtro

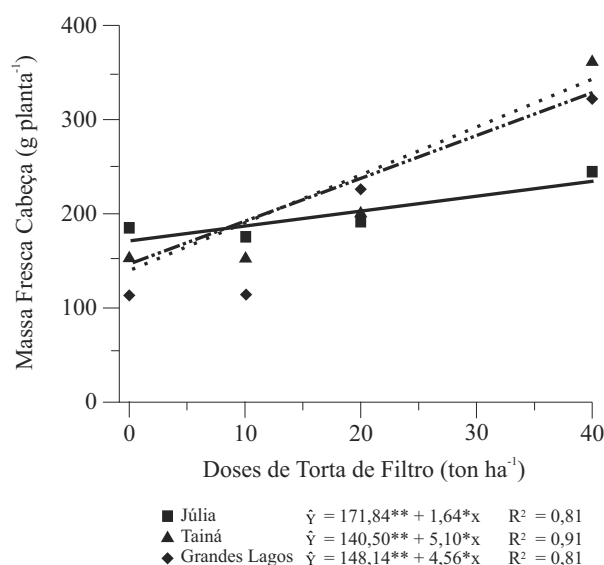


Figura 3 - Massa fresca da cabeça (g planta⁻¹), em relação à testemunha, nas doses de 0; 10; 20 e 40 ton ha⁻¹ de torta de filtro

Ao se comparar os valores obtidos para MFCa nas diferentes doses de torta de filtro (FIG. 3), verifica-se que houve superioridade de resposta das cultivares Tainá e Grandes Lagos em relação à cultivar Júlia. Na dose de 40 ton ha⁻¹, as cultivares Tainá e Grandes Lagos atingiram valores superiores a 330,54 g planta⁻¹, enquanto a cultivar Júlia alcançou apenas 237,44 g planta⁻¹, mostrando-se superiores em 93,10 g.

Ferraz Júnior et al. (2003), avaliando o comportamento da cultivar de alface americana Babá de Verão, em diferentes formas de adubação, verificaram que houve um incremento na MFT (parte aérea) em função da aplicação de lodo de cervejaria e esterco de galinha, equiparando a adubação química. Apesar disso, a adubação química não diferiu do tratamento controle. Da mesma forma, Fontanetti et al. (2006) verificaram que o uso de composto orgânico (20 ton ha⁻¹ de esterco bovino) permitiu a obtenção de cabeças de alface americana com peso satisfatório para o mercado, demonstrando que a adubação com composto orgânico pode ser considerada uma prática promissora na produção dessas hortaliças em sistema orgânico.

Os resultados relativos ao NFT das três cultivares de alface com o uso de composto orgânico são apresentados na Figura 4.

Para o NFT, a cultivar Júlia apresentou o maior número de folhas (n = 24) na dose de 0 ton ha⁻¹, sendo a cultivar que menos respondeu a aplicação do composto orgânico, alcançando cerca de 27 folhas com a adição de 40 ton ha⁻¹ de torta de filtro. As cultivares Tainá e Grandes

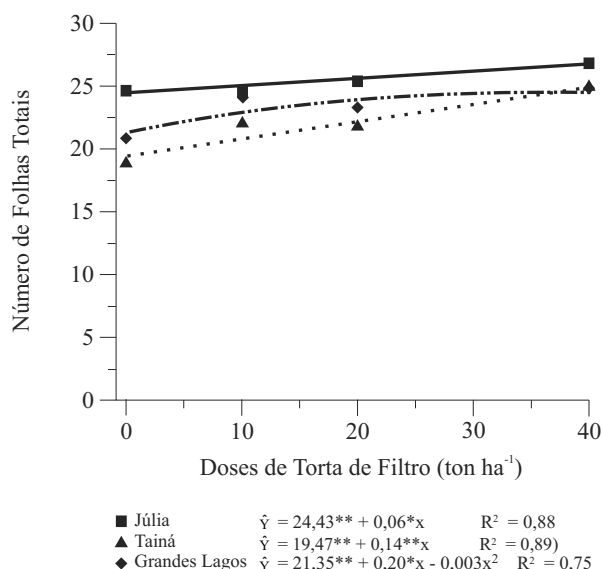


Figura 4 - Número de folhas totais, em relação à testemunha, nas doses de 0; 10; 20 e 40 ton ha⁻¹ de torta de filtro

Lagos sofreram variação de 6 e 8 folhas entre a menor e a maior dose aplicada, respectivamente.

Porto et al. (1999), avaliando os efeitos de fontes e doses de adubos orgânicos na produção de alface americana, cultivar Babá de Verão, constatou que o diâmetro e o número de folhas por planta de alface aumentaram com as doses de matéria orgânica, atingindo o máximo em 80 ton ha⁻¹.

A Figura 5 indica a resposta do CC à aplicação de torta de filtro.

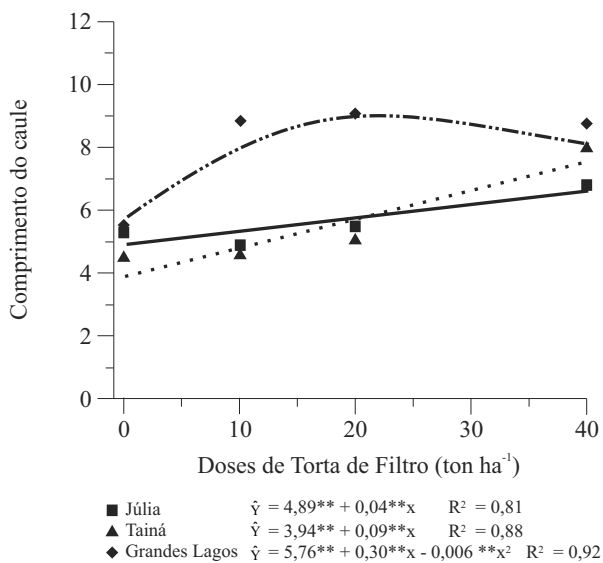


Figura 5 - Comprimento do caule (cm), em relação à testemunha, nas doses de 0; 10; 20 e 40 ton ha⁻¹ de torta de filtro

As doses de torta de filtro proporcionaram comprimentos entre 3,94 e 8,16 cm, considerados adequados ao processamento, uma vez que, caules com até 7,0 cm seriam os mais adequados, sendo aceitáveis até 9,0 cm e inaceitáveis ou menos recomendados para processamento acima disto, pois o caule é descartado no momento do processamento. Assim, caules muito compridos representam perda de material e, conseqüentemente, diminuição no rendimento (YURI et al., 2004). Menores CC proporcionam menores perdas durante o processamento, o que é desejável para a alface americana, principalmente quando destinada à indústria de beneficiamento. O caule comprido acarreta menor compacidade da cabeça e dificulta o beneficiamento, afetando a qualidade final do produto (RESENDE et al., 2003).

A cultivar Grandes Lagos apresentou comportamento quadrático quando à CC, mas apesar desse efeito ter sido observado também em MFT e MFCo como possível reflexo do CC, a MFCA teve comportamento linear, o que indica contínuo incremento de produtividade da mesma em doses superiores a 40 ton ha⁻¹.

Os dados de NFC, CP e DC são apresentados na Figura 6.

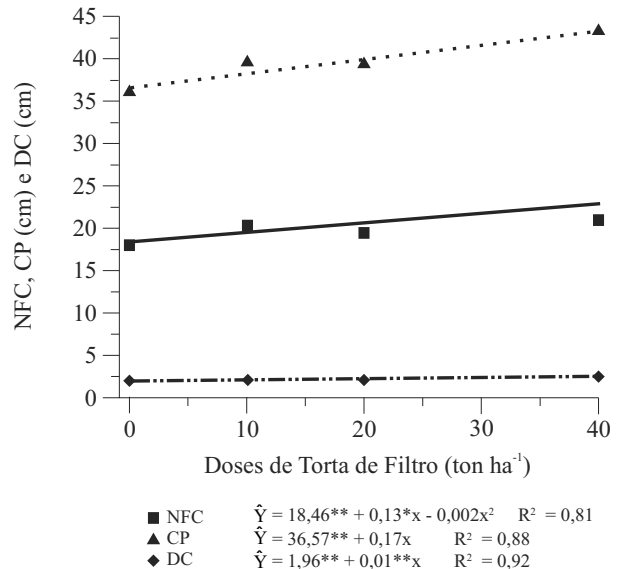


Figura 6 - Número de folhas comerciais (NFC), circunferência da planta (cm) (CP) e diâmetro do caule (cm) (DC), em relação à testemunha, nas doses de 0; 10; 20 e 40 ton ha⁻¹ de torta de filtro

O NFC, CP e DC não apresentaram interação entre cultivar e dose (TAB. 4), mas houve aumento linear quanto à aplicação das doses do composto, obtendo 18,46 cm (0 ton ha⁻¹); 19,74 cm (10 ton ha⁻¹); 21,02 cm (20 ton ha⁻¹); e 23,57 (40 ton ha⁻¹) para NFC, 36,57 cm (0 ton ha⁻¹); 38,25 cm (10 ton ha⁻¹); 39,93 cm (20 ton ha⁻¹); e 43,29 (40 ton ha⁻¹) para CP e 1,96 cm (0 ton ha⁻¹); 2,10 cm (10 ton ha⁻¹); 2,24 cm (20 ton ha⁻¹); e 2,52 (40 ton ha⁻¹) para DC, esta sendo uma característica importante para a alface tipo americana, considerando a preferência do consumidor para cabeças de maior tamanho na aquisição do produto.

Nas médias de NFC, CP e DC, foi observado diferença significativa entre as cultivares estudadas (TAB. 4). A cultivar Grandes Lagos apresentou maior CP, maior DC, mas não apresentou maior NFC, o que é interessante para o mercado de olerícolas.

Tabela 4 - Número de folhas comerciais, circunferência da planta e diâmetro do caule. UNEMAT, Tangará da Serra (MT), 2009

Cultivar	NFC	CP	DC
Júlia	22,09 a	37,63 b	2,20 ab
Tainá	18,08 b	35,74 b	2,00 b
Grandes Lagos	19,31 b	45,15 a	2,39 a
DMS	1,37	2,18	0,28

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey

Conclusões

1. As cultivares Júlia e Tainá respondem a adubação com torta de filtro até a dose de 40 ton⁻¹;
2. A cultivar Grandes Lagos responde a adubação com torta de filtro até a dose de 35 ton ha⁻¹ para MFT e MFca e até 40 ton⁻¹ para MFCo;
3. A cultivar Grandes Lagos apresenta melhor desempenho em MFT, MFCo, CC, CP e equipara-se com a cultivar Tainá em MFca e NFC e com a cultivar Júlia em DC;
4. Todas as cultivares tem comportamento semelhantes quanto a NFT;
5. A adubação orgânica com torta de filtro aumenta a produtividade de cultivares de alface americana.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso (FAPEMAT), pelo auxílio financeiro concedido para a realização do trabalho, à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) pela concessão de bolsa PROBIC e à Usinas Itamarati S/A pela contribuição do material para pesquisa (torta de filtro).

Referências

- CAMPOS, H. **Estatística aplicada à experimentação com cana-de-açúcar**. Piracicaba: FEALQ, 1984. 292 p.
- DALCHIAVON, F. C. *et al.* Características agrônomicas das sementes e dos frutos de pinhão-mansão no município de Tangará da Serra, MT. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 08, n. 01, p. 95-101, 2010.
- DECOTEAU, D. R. *et al.* **The lettuce growing handbook: botany, field produces, growing problems, and postharvest handling**. Illinois: Oak Brook, 1995. 60 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999.

FERRAZ JUNIOR, A. S. L. *et al.* Adubação de alface com lodo de esgoto de cervejaria. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 01, p. 60-63, 2003.

FERREIRA, D. F. **Programa Sisvar.exe: Sistema de Análise de Variância**. Versão 3.04. Lavras: UFLA, 2003.

FONTANETTI, A. *et al.* Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 02, p. 146-150, 2006.

FONTES, P. C. R. Alface. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 177.

HERNANDEZ, T. *et al.* Utilización de residuos urbanos como fertilizantes orgánicos. **Suelo y Planta**, v. 02, p. 373-383, 1992.

HOFFMAN, G.; SCHWEIGER, P. Cd and Pb contents of vegetables grown on soils of former vineyards treated with municipal waste-compost. **Acta Horticulture**, v. 13, n. 03, p. 173-179, 1983.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985. 492 p.

LOPES, J. C. *et al.* Produção de alface com doses de lodo de esgoto. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 23 n. 01, p. 143-147, 2005.

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

PORTO, V. C. N. *et al.* Fontes e doses de matéria orgânica na produção de alface. **Revista Caatinga**, v. 12, n. 01/02, p. 7-11, 1999.

RESENDE, G. M. *et al.* Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade de alface americana. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 03, p. 558-563, 2003.

SANTOS, A. C. P. *et al.* Utilização de torta de filtro como substrato para a produção de hortaliças. **Colloquium Agrariae**, v. 01, n. 02, p. 1-5, 2005.

SANTOS, R. H. *et al.* Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, 2001.

SILVA, F. A. M. S. *et al.* Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 01, p. 131-137, 2010.

TURAZI, C. M. V.; JUNQUEIRA, A. M. R.; QUADROS, M. Peso médio de alface cv Verônica sob cultivo protegido

no Distrito Federal em função de fontes e doses de adubos orgânicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SOB 1 CD.

VIANA, E. M.; VASCONCELOS, A. C. F. Produção de alface adubada com termofosfato e adubos orgânicos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 02, p. 217-224, 2008.

VILLAS BÔAS, R. L. *et al.* Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 01, p. 28-34, 2004.

YURI, J. E. *et al.* Efeito de composto orgânico sobre a produção e características comerciais de alface americana. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 22 n. 01, p.127-130, 2004.