

Valor agrônômico do composto de dejetos líquidos de suínos na cultura da alface: efeito imediato e residual⁽¹⁾.

Géssica Gaboardi De Bastiani⁽²⁾; Rafael Ricardo Cantú⁽³⁾; Alexandre Doneda⁽³⁾; Roberto Carlos Ludtke⁽⁴⁾; Alexandre Dessbesell⁽⁴⁾; Celso Aita⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos fornecidos pelo CNPq, Embrapa e Epagri.

⁽²⁾ Acadêmica do Curso de Agronomia; Universidade Federal de Santa Maria; Santa Maria, RS; E-mail: gehdebastiani@hotmail.com; ⁽³⁾ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo; Universidade Federal de Santa Maria; ⁽⁴⁾ Acadêmico do Curso de Agronomia; Universidade Federal de Santa Maria; ⁽⁵⁾ Professor Associado do Departamento de Solos; Universidade Federal de Santa Maria.

RESUMO: A suinocultura no Brasil produz uma grande quantidade de dejetos líquidos de suínos (DLS), que possui um alto potencial poluidor. A compostagem, desse dejetos é uma promissora forma de tratamento. A expectativa é que um grande volume de composto com elevado valor nutricional seja produzido. Entretanto, pouco se sabe sobre o uso agrônômico desse composto produzido. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial fertilizante do composto na cultura da alface, comparando com a adubação mineral. O experimento foi conduzido na UFSM no período de 26/05/2012 à 27/09/2012, quando foram realizados dois ciclos para avaliar o efeito residual dos compostos. Os tratamentos foram dois compostos (um desses com adição de ácido fosfórico, H₃PO₄), adubação mineral (NPK) e organomineral (composto + mineral). O tratamento que se destacou no primeiro cultivo foi o organomineral, já no segundo cultivo, não houve diferença entre um dos compostos com o organomineral e a adubação mineral, porém, o composto que recebeu ácido proporcionou menores produções. É possível obter produções satisfatórias de alface com o uso de composto, com ênfase na associação organomineral.

Termos de indexação: DLS, compostagem, produção de hortaliças.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de suínos, com rebanho de 38,9 milhões de animais, em que a região Sul se destaca, representando 47,9 % do rebanho nacional (IBGE, 2010). O sistema de criação intensivo é característico dessa região e a produção de um grande volume de dejetos, na forma líquida, tornou-se um problema para a atividade.

Os dejetos líquidos de suínos (DLS) gerados pelo manejo da criação possuem um grande efeito poluidor e, quando mal manejados, podem se tornar extremamente prejudiciais ao meio ambiente, contaminando o ar, o solo e os recursos hídricos

(Damasceno, 2010; Oliveira et al., 2011, Pujol, 2012).

Uma alternativa promissora para o DLS é o processo da compostagem, que os transforma em uma matriz sólida, mais concentrada em nutrientes e com menor impacto ao ambiente do que os dejetos manejados na forma líquida, em lagoas ou esterqueiras anaeróbicas (Chen et al., 2010; Fukumoto et al., 2011). Embora o composto apresente essa série de vantagens, durante a compostagem há indícios de que ocorrem perdas de N amoniacal (NH₃), em função da elevação da temperatura e do pH, além dos revolvimentos frequentes das pilhas (Oliveira et al., 2011). A adição de ácidos à compostagem pode diminuir essas perdas (Fukumoto et al., 2011; Giacomini et al., 2012).

O composto com ou sem o uso de ácido, embora com potencial de ser produzido em grandes volumes (Oliveira et al. 2011), ainda é pouco conhecido quanto ao seu potencial de uso, já que ainda não há recomendação oficial de uso agrícola para os cultivos do Sul do Brasil, através da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS-RS/SC, 2004). Além disso, é preciso conhecer também o impacto ambiental ocasionado pelo uso agrícola do composto.

As hortaliças como a alface, respondem bem a adubação orgânica, apresentando uma elevada densidade econômica e isso justificaria o uso de compostos orgânicos de maneira intensiva. O cultivo da alface requer altas doses de N e, deste modo, é importante conhecer o potencial dessa adubação para o cultivo. Entretanto, é necessário aprofundar o conhecimento sobre o potencial de fornecimento dos nutrientes do composto, principalmente de N, já que culturas como as hortaliças tem uma alta demanda por este nutriente, em um curto espaço de tempo (CQFS-RS/SC 2004). O uso irracional do composto pode causar problemas ambientais e prejuízos às culturas, podendo levar ao desinteresse do uso desse promissor fertilizante. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial fertilizante do composto de dejetos líquidos de suínos na cultura da alface.

MATERIAL E MÉTODOS

1º cultivo

O experimento foi conduzido em condições de campo, no período de 26/05/2012 à 01/08/2012, na área experimental do setor da Suinocultura, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O solo foi classificado como Argissolo Vermelho Alumínico úmbrico (EMBRAPA, 2006) e o clima da região, segundo classificação de Koppen, é subtropical úmido, tipo Cfa2. O composto foi produzido em casa de vegetação do Departamento de Solos UFSM, conduzido entre dezembro/2011 à maio/2012. Foi realizado um processo de compostagem automatizada de DLS, com aplicação dos dejetos e revolvimento simultâneo da pilha, que foi constituído da mistura equitativa de maravalha e serragem e distribuído em duas pilhas, que constituíram dois tipos de compostos. Foram realizadas 13 aplicações de dejetos, totalizando 3.836 L, com 34 revolvimentos das pilhas. Um dos compostos recebeu ácido fosfórico durante o seu preparo, adicionado aos dejetos na proporção de 0,35 % (v/v).

O delineamento experimental, no experimento à campo, foi de blocos ao acaso, sendo que cada bloco correspondeu a dois canteiros paralelos, contendo todos os tratamentos. Os canteiros foram feitos por meio de uma encanteiradeira e possuíam dimensões de 1,20 m de largura e 0,20 m de altura, sendo que o comprimento aproximado de cada parcela foi de 5 m. Foram elaborados cinco tratamentos diferentes: T1-solo; T2-composto; T3-composto+ácido; T4-composto+adubação mineral (organomineral); e T5-adubação mineral. O solo apresentava 5,7 de pH; 2,5 % de matéria orgânica; 8,8 mg dm⁻³ de fósforo (P); 80 mg dm⁻³ de potássio (K); 27 % de argila e CTC de 16,26. Os compostos com e sem ácido apresentaram um pH de 5,0 e 7,2 e foram dosados para suprir o nutriente limitante, no caso o N, conforme recomendação para o uso de adubos orgânicos contida no Manual de Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS-RS/SC 2004), para a cultura da alface. Como o referido manual não apresenta o índice de mineralização do N (eficiência do N) para esse tipo de material, adotou-se como base aquele descrito por Cordovil et al. (2012), com uma eficiência de mineralização de 35 %. Cada um dos compostos, com e sem ácido, apresentavam 2,04 % e 2,71 % de N total na MS e umidade de 74 % e 75,30 %, respectivamente. Assim, foram aplicados 7,04 kg m⁻² de canteiro para o composto sem ácido e 9,43 kg m⁻² para o composto com ácido. No tratamento organomineral, 50 % dessa quantidade de N foi adicionada ao solo com o composto e 50 %

com uréia. Na adubação mineral, o nitrogênio foi parcelado em quatro vezes, sendo uma aplicação na base e outras três quinzenalmente. Os compostos com e sem ácido apresentaram um pH de 5,0 e 7,2.

Os compostos e a adubação mineral foram distribuídos sobre suas respectivas parcelas e, em seguida, foram incorporados a 0,15 m aproximadamente, com o uso de uma encanteiradeira. Logo após, foram plantadas mudas de alface da variedade 'Amanda' com espaçamento de 0,25 x 0,30 m. A irrigação foi realizada pelo sistema de gotejamento, e utilizada sempre que necessário.

Na avaliação do rendimento das plantas e produtividade da alface, foram coletadas plantas aos 64 dias após o plantio, já que essas se encontravam em estágio de maturação da planta, ou seja ocupando todo o espaçamento do canteiro. Para essa avaliação foram retiradas 12 plantas em cada parcela. As coletas foram realizadas em linhas transversais aos canteiros, sempre da esquerda para a direita, com o intuito de não ocorrer nenhum tipo de comprometimento do restante das plantas e da área onde foi avaliado o efeito residual com o segundo cultivo. Após a colheita, foram retiradas as partículas de solo que ficaram aderidas as folhas das plantas e, em seguida, essas foram pesadas para assim estabelecer a produção de massa verde (MV). Após, as plantas foram acondicionadas em estufa a 65 °C até peso constante, quando as plantas obtiveram a secagem completa. Após, foram novamente pesadas para estabelecer a matéria seca (MS).

2º cultivo

Após realizar o primeiro cultivo, foi implantado um segundo cultivo, com o propósito de avaliar o efeito residual dos tratamentos. Esse segundo cultivo foi implantado no período de 08/08/2012 à 27/09/2012. As novas mudas foram plantadas apenas onde ocorreu a colheita final do primeiro ciclo. Isso foi estabelecido porque na parte remanescente da parcela foram retiradas plantas ao longo do primeiro ciclo, não havendo uma absorção uniforme dos nutrientes do solo.

A avaliação da produtividade foi realizada aos 52 dias após do plantio, quando se estabeleceu o ponto de colheita comercial para os tratamentos com melhor desempenho, ou seja, que ocupavam todo o espaçamento do canteiro. Assim, as plantas foram colhidas adotando os mesmos critérios do primeiro cultivo. Foram colhidas 12 plantas por parcela, procedendo-se a retiradas das partículas de solo aderidas as folhas. Após, as plantas foram pesadas para determinar a produção de MV e acondicionadas em estufa à 65 °C até peso constante, para avaliar a MS. No tratamento mineral,

a adubação foi a mesma do primeiro cultivo e no organomineral foi adicionado apenas 50 % da adubação, constituída da parte mineral para poder comparar com o efeito residual da parte constituída pelo composto.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro, pelo sistema computadorizado SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro cultivo a maior produção de MV foi com o tratamento organomineral, porém não diferindo do tratamento com adubação somente mineral. Nesse cultivo não houve diferença entre os compostos e todos os tratamentos foram superiores que a testemunha (Tabela 1). Para a MS, a maior produção foi obtida no tratamento organomineral, que não se diferenciou do tratamento mineral. As produções dos compostos não diferiram entre si e tão pouco do tratamento mineral. Todos os tratamentos diferiram da testemunha (Tabela 2). No cultivo residual para a produção de MV, as maiores produções foram obtidas pelos tratamentos com composto, organomineral e a adubação mineral. A produção no tratamento com composto que recebeu ácido ficou abaixo dos demais tratamentos, porém mais elevada que a testemunha (Tabela 1). Para a MS desse cultivo, a maior produção foi obtida pelo tratamento mineral e entre os demais tratamentos não houve diferença, exceto a testemunha que apresentou a menor produção (Tabela 2). Essas produções estão próximos aos valores encontrados por Souza et al. (2009), que utilizaram a mesma variedade de alface 'Amanda' em teste de desempenho de cultivares e também foram superiores às encontradas no trabalho de Parizotto et al. (2010), que utilizaram doses de um composto produzido com DLS, porém com distintos substratos.

Os tratamentos com composto produziram mais que a testemunha, porém não mais que os tratamentos que receberam adubação mineral (Tabela 1). Desta maneira, possivelmente o composto não apresentou mineralização e a disponibilidade de nutrientes, especialmente N, foi na ordem de 35 %, resultado este que já era esperado com base na literatura encontrada (Cordovil, 2012). Por outro lado, embora o composto tenha apresentado mineralização abaixo do esperado, quando se combinou a adubação mineral obteve-se um resultado superior à adubação somente mineral, evidenciando outras características positivas do composto no cultivo de alface, possivelmente de ordem física e

microbiológica. A adição de ácido ao composto pode ter proporcionado uma maior liberação de nutrientes no primeiro cultivo, porém apresentou menor efeito residual comparado ao composto que não recebeu ácido.

Com o tratamento organomineral obteve-se uma maior produção de MS no primeiro cultivo devido aos benefícios físicos, químicos e biológicos, ocasionada pela junção da adubação mineral mais composto, já o tratamento mineral obteve a segunda maior produtividade de MS, seguido dos tratamentos composto + ácido; composto e solo. No segundo cultivo houve uma maior produção de MS no tratamento mineral, seguido do tratamento organomineral; composto; composto+ ácido e solo.

Deste modo, o composto mostrou potencial para a utilização no cultivo de hortaliças como a alface, principalmente quando combinado à adubação mineral, a fim de obter aumento na produção. Outro aspecto relevante relacionado com a utilização do composto é a redução do uso de fertilizantes minerais. Adicionalmente, o composto oriundo de DLS, reduziria seu potencial poluidor, promovendo assim maior sustentabilidade no meio rural.

CONCLUSÕES

É possível alcançar índices satisfatórios na produção de alface com o uso do composto, enfatizando sua associação com fertilizantes minerais (organomineral).

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, Embrapa e Epagri pelo apoio financeiro e ao LABCEN pela oportunidade.

REFERÊNCIAS

a. Periódicos:

ARENHARDT, Marlon Hilgert . Adição de ácido fosfórico durante a compostagem de dejetos líquidos de suínos para mitigar a volatilização de amônia. In: XXX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas - Fertbio, 2012, Maceió, AL. Anais da XXX Fertbio, 2012.

CHEN, Y.; HUANG, X.; HAN, Z.; HUANG, X.; HU, B.; SHI, A.; WU, W. Effects of bamboo charcoal and bamboo vinegar on nitrogen conservation and heavy metals immobility during pig manure composting. *Chemosphere*, 78: 1177-1181. 2010.

CORDOVIL, A. M. J; GOSSB, J.; COUTINHO, C.; CABRAL, F. Estimating short- and medium-term availability to cereals of nitrogen from organic residues. *Journal of plant nutrition*. volume 35, edição 3, 2012.

DAMASCENO, F. Injeção de dejetos líquidos de suínos no solo e inibidor de nitrificação como estratégias para

reduzir as emissões de amônia e óxido nitroso. 2010. 121p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

FUKUMOTO, Y., WAKI, M. & YASUDA, T (2011b). Characteristics of nitrogen transition and N₂O generation in the composting of cattle, swine and poultry manure (22IOS4-04), Proceedings of CIGR International Symposium on Sustainable Bioproduction – Water, Energy, and Food Tokyo, Japan, 19-23 September 2011.

GIACOMINI, Diego A.; AITA, Celso; DONEDA, Alexandre ; CANTÚ, Rafael Ricardo ; DESSBESELL, A ; LUDTKE, R. ; BLASI, A. V. ; ARENHARDT, Marlon Hilgert . Adição de ácido fosfórico durante a compostagem de dejetos líquidos de suínos para mitigar a volatilização de amônia. In: XXX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas - Fertilbio, 2012, Maceió, AL. Anais da XXX Fertilbio, 2012.

OLIVEIRA, P.A.V; NICOLOSO, R.S.; HIGARASHI, M.M; SANTOS, J.I. Desenvolvimento de unidade de compostagem automatizada para o tratamento dos dejetos líquidos de suínos. Anais 48a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2011.

PARIZOTTO, C. PANDOLFO, C M. Produção orgânica de alface e atributos de solo pela aplicação de composto de dejetos de suínos. Rev. Bras. Agroecologia, v.4, nº2, Nov. 2009.

SÁNCHEZ, M.; GONZÁLEZ, J. L. The fertilizer value of pig slurry. I. Values depending on the type of operation. Bioresource Technology, v. 96, p. 1117-1123, 2005.

SOUZA, JO; DALPIAN T; BRAZ LT. Desempenho de genótipos de alface crespa nas condições de verão em Jaboticabal-SP. Horticultura Brasileira 27. 2009.

b. Livro:

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC – CQFS – RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: SBCS-Núcleo Regional Sul, 2004. 400p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação, 306 p., 2006.

TEDESCO, M.J et al. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico,5).

c. Internet:

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da Pecuária Municipal 2010. Rio de Janeiro, v. 38, p. 1-65, 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 19 de setembro de 2012.

Tabela 1. Produção de massa verde de alface (Kg ha⁻¹). Santa Maria, RS, 2012.

Tratamentos	Colheita do 1º ciclo*		Colheita do 2º ciclo*	
	1 - Testemunha	6.713,30	d**	3.067,90
2 - Composto	18.390,90	c	19.292,90	ab
3 - Composto + ácido	22.061,60	b c	12.487,20	b
4 - Organomineral	29.838,60	a	22.524,70	a
5 - Mineral	27.430,7	ab	21.631,50	a
C.V. (%)	15,60		21,23	

*Peso de 110.000 plantas, já descontado 25 % da área (corredores).

**Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Tabela 2. Produção de massa seca de alface (kg ha⁻¹). Santa Maria, RS, 2012.

Tratamentos	Colheita do 1º ciclo*		Colheita do 2º ciclo*	
	1 - Testemunha	638,20	c**	288,00
2 - Composto	1.223,61	b	1.137,80	ab
3 - Composto + ácido	1.244,79	b	862,20	bc
4 - Organomineral	1.640,31	a	1.285,30	ab
5 - Mineral	1.571,14	a	1.433,40	a
C.V. (%)	11,61		22,06	

*Peso de 110.000 plantas, já descontado 25 % da área (corredores)

**Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.