

PONTECIALIDADE DO USO DE DEJETO DE SUÍNOS COMO FONTE NITROGENADA NA FERTILIZAÇÃO DA CULTURA DO MILHO EM SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL

Camila Rosana Wuaden (*), Camila Angélica Baum 2, Laís Lavnitcki 3, Adriana Pigosso 4, Rodrigo da Silveira Nicoloso 5

* Universidade do Estado de Santa Catarina; camila_wuaden@hotmail.com

RESUMO

A atividade suinícola produz elevada quantidade de resíduos, que devido as suas características, podem ser utilizados como fertilizantes. O objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade da cultura do milho utilizando diferentes formas de dejetos de suínos, como fontes de nitrogênio, para a cultura do milho em sistemas de preparo convencional e plantio direto, no solo. Para atingir o objetivo proposto foi realizado um experimento utilizando dois sistemas de preparo de solo, conduzido na Embrapa Suínos e Aves em Concórdia, SC, na safra 2016/17, utilizando a cultura do milho. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas principais foram avaliados dois sistemas de preparo do solo: preparo convencional (PC) e plantio direto (PD). As sub-parcelas receberam cinco tratamentos: ureia (MIN), dejetos líquidos de suínos (DLS), efluente de biodigestor (BIO) e composto orgânico (COMP), além de um tratamento controle sem adubação (CTR). Os dados de produtividade foram submetidos a análise de variância utilizando software SISVAR, versão 5.6 e as médias dos tratamentos foram comparados usando o Teste t (LSD), a 5% de probabilidade. A análise estatística demonstrou não haver interação entre formas de preparo de solo e os tratamentos de fertilização, e os tratamentos que apresentaram maior produtividade foram o MIN e o DLS. Com exceção do COMP, todos os fertilizantes produziram mais que o CTR. Como forma de reciclagem do dejetos de suínos o fertilizante dejetos líquidos de suínos e efluente de biodigestor apresentam-se como alternativas, visto os bons resultados.

PALAVRAS-CHAVE: Produtividade, Suinocultura, Fonte de Nitrogênio.

ABSTRACT

The swine activity produces a high amount of waste, which due to its characteristics can be used as fertilizers. The objective of this study was to evaluate the corn crop productivity using different forms of swine manure, as nitrogen sources, for maize in conventional tillage and no - tillage systems in the soil. In order to achieve the proposed objective, an experiment was carried out using two soil tillage systems, conducted at Embrapa Pork and Swine in Concórdia, SC, in the 2016/17 crop, using corn crop. The experimental design was randomized blocks with subdivided plots and four replicates. In the main plots, two soil preparation systems were evaluated: conventional tillage (CP) and no-tillage (PD). The sub-plots received five treatments: urea (MIN), liquid swine manure (DLS), biodigestor effluent (BIO) and organic compost (COMP), as well as a control treatment without fertilization (CTR). The productivity data were submitted to analysis of variance using software SISVAR, version 5.6 and the means of the treatments were compared using the Test t (LSD), at 5% of probability. Statistical analysis showed no interaction between soil preparation and fertilization treatments, and the treatments with the highest productivity were MIN and DLS. With the exception of COMP, all fertilizers produced more than CTR. As a way of recycling the swine manure the fertilizer liquid slurry of swine and biodigestor effluent are presented as alternatives, given the good results.

KEY WORDS: Productivity, Swine Breeding, Source of Nitrogen.

INTRODUÇÃO

O sistema produtivo das granjas de suínos gera efluentes com alta carga orgânica devido, principalmente, à concentração de animais em espaços confinados e alimentação com alto teor de proteínas, que não são totalmente assimiladas pelos animais (Barthel, 2007). As variações quantitativas e qualitativas dos dejetos produzidos estão basicamente associadas ao manejo utilizado, onde o volume de efluente assim como sua composição química dependem de inúmeros fatores (Carmo Jr., 1998).

Conforme Choi (2007) as fezes são a origem de 90% da matéria orgânica do dejetos e 77% do fósforo total, enquanto a urina acrescenta 65% do nitrogênio total e 55% do potássio. Os elevados teores de matéria orgânica e de outros nutrientes,

principalmente o N e o P, contidos nos dejetos de suínos, quando reutilizados para fins agronômicos podem melhorar as propriedades físicas e as características químicas e biológicas do solo (Scherer et al., 2007).

O nitrogênio (N) é o principal nutriente encontrado no DLS (Sánchez; González, 2005), sendo a proporção de N orgânico e mineral presentes no DLS muito dependente das condições de armazenamento, sistema criatório e lavagem das instalações. Na maioria das unidades de produção, os dejetos são armazenados na forma líquida, em condições de anaerobiose, caracterizando-se como resíduo com baixo teor de matéria seca e alto teor de N na forma amoniacal (40-70% do N total) (Aita et al., 2006).

A sustentabilidade nos sistemas de produção agrícola tem recebido destaque, sendo assim, fundamental a necessidade do tratamento e manejo adequado dos dejetos de suínos, retornando-os aos sistemas de produção (Seidel et al., 2010). Contudo, há de se observar as questões particulares de cada região, no que tange a utilização de resíduos orgânicos e também do manejo do solo com adição desses resíduos.

No sistema de semeadura direta, a volatilização de amônia tem sido apontada como um importante caminho de perda de N do DLS (Gonzatto et al. 2013). Contudo, alguns trabalhos demonstram que a incorporação de DLS ao solo reduz, consideravelmente, esta perda (Giacomini; Aita, 2008, Giacomini et al., 2009).

Diante do exposto é relevante observar que quando realizado manejo adequado dos dejetos de suínos, os mesmos trazem benefícios às propriedades do solo onde os mesmos são dispostos e aos produtores rurais, ao utilizarem um fertilizante orgânico, que em várias situações se mostra mais eficiente que um fertilizante industrial.

OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade da cultura do milho utilizando diferentes formas de dejetos de suínos (dejeito líquido, efluente de biodigestor e composto orgânico), como fontes de nitrogênio, para a cultura do milho em sistemas de preparo convencional e plantio direto no solo.

METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto foi realizado um experimento utilizando dois sistemas de preparo de solo, submetidos a adubações com diferentes fontes nitrogenadas. O experimento foi conduzido na Embrapa Suínos e Aves em Concórdia, SC, na safra 2016/17, utilizando a cultura do milho.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas principais (10x50 m) foram avaliados dois sistemas de preparo do solo: preparo convencional (PC) e plantio direto (PD). Nas parcelas sob PC, o solo foi mobilizado com passagem de arado de disco seguido de gradagem. Não houve mobilização do solo nas parcelas sob PD. As subparcelas (10x5 m) receberam cinco tratamentos: ureia (MIN), dejetos líquidos de suínos (DLS), efluente de biodigestor (BIO) e composto orgânico (COMP), além de um tratamento controle sem adubação (CTR).

Os fertilizantes orgânicos utilizados neste trabalho eram obtidos nas granjas de terminação de suínos da Embrapa Suínos e Aves. O DLS era coletado em tanques anaeróbicos onde eram armazenados sem nenhum tratamento. O BIO foi coletado na saída de um biodigestor anaeróbico de fluxo ascendente tratando dejeito líquido de suínos (Kunz; Miele; Steinmetz, 2009). O COMP foi coletado em uma unidade de compostagem de dejetos líquidos de suínos, onde estes eram misturados com serragem e maravalha e passavam por compostagem aeróbica por aproximadamente 150 dias (Angnes et al., 2013). Os fertilizantes orgânicos foram analisados para determinação dos teores de matéria seca (MS) à 65°C, carbono (C) e nitrogênio total (N-total) por combustão seca, seguindo os métodos de extração e análises dos protocolos padrão (Brasil, 2014).

Os fertilizantes foram distribuídos na superfície do solo após a dessecação da aveia preta em todas as parcelas e das operações de preparo do solo nas parcelas do tratamento PC. Todos os tratamentos receberam a mesma dose de N-total (140 kg.N.ha⁻¹), com exceção do tratamento CTR que não recebeu adubação. A dose de N foi dimensionada para uma expectativa de produtividade de 8.7 Mg.ha⁻¹ de grãos de milho (Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004), valor este relatado como médio na região. Para tanto, a dose aplicada de cada fertilizante foi calculada conforme a sua concentração de N-total e teor de MS.

Os tratamentos foram distribuídos na superfície do solo em dose única logo após a semeadura do milho. O milho foi cultivado com espaçamento entre linhas de 0,80 m e população de 75 mil plantas.ha⁻¹. A produtividade do milho foi determinada através da amostragem da área útil das parcelas experimentais com a coleta das espigas de milho em 3,2 m² (quatro metros lineares) no momento da maturação fisiológica dos grãos. Os grãos foram pesados e a sua umidade foi determinada e posteriormente corrigida para 13% de umidade.

Os dados de produtividade foram submetidos a análise de variância utilizando software SISVAR, versão 5.6 e as médias dos tratamentos foram comparados usando o Teste t (LSD), a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

A análise estatística demonstrou não haver interação entre formas de preparo de solo e os tratamentos de fertilização. As produtividades de milho variaram entre 5,47 e 9,77 Mg.ha⁻¹, no tratamento PD CTR e PC MIN, respectivamente. Os dados para produtividade estão apresentados na Tabela 1. De acordo com a análise, os tratamentos que apresentaram maior produtividade foram o MIN e o DLS. Com exceção do COMP, todos os fertilizantes produziram mais que o CTR.

O efeito de maior produtividade no tratamento MIN pode estar relacionado com o melhor contato da ureia com solo, facilitando sua mineralização e consequente a disponibilização de maior quantidade de nitrogênio para absorção pelas plantas (Zanatta, 2009).

Tabela 1. Produtividade de milho cultivado em sistema de plantio direto (PD) e plantio convencional (PC) com fertilização mineral e composto orgânico a base de dejetos suíno na safra 2015/16.

Fonte: Os autores (2018).

PREPARO	FERTILIZANTE ⁽¹⁾					Média
	CTR	MIN	DLS	BIO	COMP	
	----- Mg.ha-1 -----					
PC	6,15	9,77	8,45	8,15	7,35	7,97
PD	5,47	9,35	8,57	7,97	6,15	7,51
Média	5,81 d⁽²⁾	9,56 a	8,51 ab	8,06 bc	6,75 cd	7,74

⁽¹⁾ CTR= Sem adubação; MIN= Ureia; DLS = Dejetos líquido de suínos; BIO = efluente de biodigestor e COMP=compostagem de dejetos líquido de suíno. ⁽²⁾ Médias seguidas por letras distintas (minúsculas nas horizontais e maiúsculas na vertical) diferem pelo teste T (LSD), 5% de probabilidade. Ausência de letras significa diferença não significativa.

Os fertilizantes DLS e BIO também obtiveram boa produtividade, o que demonstra o potencial destes resíduos como fonte de nutrientes para o milho. Além disso, o fertilizante BIO também reduz as emissões de GEE durante o tratamento do dejetos e na aplicação deste no solo, quando comparado ao fertilizante DLS (Grave et al., 2015). O processo de biodigestão não altera a parte mineral do fertilizante, uma vez que o mesmo somente promove a transformação do carbono orgânico em compostos de metano que são captados dentro do biodigestor e desta forma evita sua emissão para o ambiente, já que se torna alternativa para a produção de energia.

Já para o caso do tratamento COMP, a produtividade do milho está relacionada com a característica recalcitrante deste fertilizante condicionado pelo processo de compostagem, o que reduz a taxa de mineralização dos nutrientes no solo e promove a imobilização do C e N no solo, com potencial reflexo no aumento do estoque de MOS (Grave et al, 2015), mas limitando a eficiência agrônômica do COMP em fornecer nitrogênio para a cultura do milho.

CONCLUSÕES

O tipo de sistema de manejo do solo não interferiu na produtividade do milho. O fertilizante uréia promoveu maior produtividade da cultura do milho, mas tem um custo elevado. Como forma de reciclagem do dejetos de suínos o fertilizante dejetos líquidos de suínos e efluente de biodigestor também apresentaram bons resultados.

Além disso o efluente de biodigestor pode substituir a utilização de dejetos líquido de suínos para fertilização da cultura do milho, já que possibilita suprir a demanda de N além de diminuir potencial poluidor do dejetos líquido de suínos. A elevada recalcitrância e baixa taxa de mineralização do composto orgânico no solo limitaram a eficiência agrônômica de nitrogênio e produtividade do milho adubado com este fertilizante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Angnes, G., Nicoloso, R. S., Da Silva, M. L. B., de Oliveira, P. A. V., Higarashi, M. M., Mezzari, M. P., & Miller, P. R. M. Correlating denitrifying catabolic genes with N₂O and N₂ emissions from swine slurry composting. **Bioresource Technology**, v. 140, p. 368–375, 2013.
2. Aita, C., Port, O., Giacomini, S. J. Dinâmica do nitrogênio no solo e produção de fitomassa por plantas de cobertura no outono/inverno com o uso de dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 5, p. 901-910, 2006.
3. Barthel, L. **Lagoas de alta taxa, maturação e aguapés em sistema de tratamento de dejetos suínos**: avaliação de desempenho e dinâmica planctônica. 2007, 175 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
4. Brasil. **Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos**. Brasília: MAPA/SDA/CGAL, 2014.
5. Carmo Jr., G. N. R. **Aplicabilidade do reator anaeróbio de fluxo ascendente com manta de lodo (UASB) para o tratamento de resíduos líquidos da suinocultura**. 1998, 69 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.
6. Choi, E. **Piggery Waste Management: Towards a Sustainable Future**. IWA Publishing: Londres, 2007.
7. Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC. **Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Núcleo Regional Sul. 2004. 400p.
8. Giacomini, S. J., Aita, C. Cama sobreposta e dejetos líquidos de suínos como fonte de nitrogênio ao milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 1, p. 195-205, 2008.
9. Giacomini, S. J., Aita, C., Jantalia, C. P. Urquiaga, S. Aproveitamento pelo milho do nitrogênio amoniacal de dejetos líquidos de suínos em plantio direto e preparo reduzido do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, n. 7, p. 761- 768, 2009.
10. Gonzatto, R., Carvalho Miola, E. C., Doneda, A., Barbosa Pujol, S., Aita, C., Giacomini, S. J. Volatilização de amônia e emissão de óxido nitroso após aplicação de dejetos líquidos de suínos em solo cultivado com milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 9, p. 1590-1596, 2013.
11. Grave, R. A., Nicoloso, R. S., Cassol P. C. Short-term carbon dioxide emission under contrasting soil disturbance levels and organic amendments. **Soil and Tillage Research**, v. 146, p. 184-192, 2015.
12. Kunz, A., Miele, M., Steinmetz, R. L. R. Advanced swine manure treatment and utilization in Brazil. **Bioresource Technology**, v. 100, n. 22, p. 5485–5489, 2009.
13. Sánchez, M., González, J. L. The fertilizer value of pig slurry: I. Values depending on the type of operation. **Bioresource Technology**, Palencia, v. 96, n. 10, p. 1117- 1123, 2005.
14. Scherer, E. E., Baldissera, I. T., Nesi, C. N. Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho sob plantio direto e adubação com esterco de suínos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 1, p. 123-131, 2007
15. Pereira Seidel, E., Gonçalves Junior, A. C., Vanin, J. P., Strey, L., Schwantes, D., Nacke, H. Aplicação de dejetos de suínos na cultura do milho cultivado em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum**. Technology, v. 32, n. 2, 2010.
16. Zanatta, J.A. **Emissão de óxido nitroso afetada por sistemas de manejo do solo e fontes de nitrogênio**. 2009, 79 f. Doutorado (Tese de Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.