

VI-015 – RISCOS DA UTILIZAÇÃO DA CAMA SOBREPOSTA DE SUÍNO COMO ADUBO ORGÂNICO EM CAUSAR A EUTROFIZAÇÃO DAS ÁGUAS

Daiane Cecchin⁽¹⁾

Engenheira Agrícola pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI). Atualmente, é Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Lavras.

Rodrigo César Vasconcelos Santos

Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Lavras.

Alessandro Vieira Veloso

Zootecnista e Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Lavras.

Leonardo da Silva Fonseca

Zootecnista e Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Lavras.

Romeu Vidale Neto

Graduando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras.

Endereço⁽¹⁾: Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário – CEP 37200-000 – Lavras, Minas Gerais, Brasil – Tel: (35) 9122-6551 e (35) 8442-0196 – E-mail: daianececchin@yahoo.com.br

RESUMO

Uma das consequências ambientais da adição de dejetos animais ao solo, acima de sua capacidade de processamento, é a transferência de nutrientes para os ambientes aquáticos, causando a eutrofização das águas. Diante disso, objetivou-se avaliar os riscos da aplicação da cama sobreposta de suíno utilizada como adubo orgânico em causar a eutrofização de corpos d'água. Para tanto, foi realizado um experimento em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, localizada no município de Diamantina-MG, durante os meses de agosto, setembro e outubro de 2009. O solo utilizado foi um Neossolo Quartzarênico Órtico típico, coletado na profundidade de 0 a 20 cm. O composto orgânico utilizado foi a cama sobreposta feita com casca-de-arroz, proveniente de uma granja comercial de suínos em sistema de terminação. As amostras de cama sobreposta foram retiradas em vários pontos da instalação, visando obter-se amostra composta representativa e, em seguida, foram realizadas análises de valor agrônomico. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os tratamentos constituíram-se das dosagens de 0, 75, 150 e 300 mg/dm³ de N de cama sobreposta, bem como um tratamento adicional com sulfato de amônio na dose de 150 mg/dm³ de N. O período experimental foi de 45 dias. Antes e após o período experimental, avaliou-se o acúmulo de P no solo, sendo os dados submetidos à análise de variância e de regressão, com o nível de significância de 5% de probabilidade, onde empregou-se, nesta etapa, o programa estatístico Sisvar. Pelos resultados obtidos, foi observado que a utilização da cama sobreposta de suíno como adubo orgânico possibilitou que o teor de P no solo passasse da classe de muito baixo, antes da implantação do experimento, para muito alto, após o término do experimento. Isso evidencia a potencialidade da cama sobreposta de suíno em provocar a eutrofização de corpos d'água, principalmente quando se utilizam doses elevadas. Portanto, deve-se atentar para o potencial poluente do P no ambiente, pois, embora as perdas de P sejam pequenas, concentrações relativamente baixas são suficientes para causar a eutrofização das águas.

PALAVRAS-CHAVE: Dejetos de Suínos, Fósforo, Neossolo Quartzarênico, Nutrientes, Poluição Ambiental, Tratamento de Dejetos.

INTRODUÇÃO

As estratégias para o tratamento de resíduos da suinocultura são baseadas em processos físicos, químicos e biológicos capazes de reduzir seu potencial poluidor (KUNZ et al., 2009). A forma mais usual de manejo de resíduos da suinocultura tem sido o armazenamento em esterqueira ou em lagoas (HIGARASHI et al., 2008; KUNZ et al., 2005) com posterior aplicação no solo (DAUDÉN & QUÍLEZ, 2004).

Dejetos de suínos têm sido usados em áreas de lavoura e pastagens como fonte de nutrientes, promovendo a ciclagem destes nutrientes dentro das próprias unidades de produção (BASSO et al., 2005). Contudo, grande parte das propriedades suinícolas possuem pequenas extensões de terras e, não raramente, os dejetos são adicionados em doses superiores à capacidade de retenção do solo. Nestas condições, passam de fertilizantes a poluentes, pois o nitrogênio (N) e o fósforo (P) embora sejam dois importantes constituintes do dejetos sob o ponto de vista nutricional de plantas, são preocupantes com relação ao risco de contaminação ambiental (BASSO et al., 2005; GATIBONI et al., 2008).

Uma das consequências ambientais da adição de dejetos no solo, acima de sua capacidade de processamento, é a transferência de nutrientes para os ambientes aquáticos, causando a eutrofização das águas. Entre os nutrientes adicionados, via dejetos de suínos, especial atenção deve ser dada ao P, já que este é um dos agentes causadores da eutrofização. Diversos estudos têm demonstrado que adições frequentes de dejetos animais aumentam o teor de P no solo, potencializando a contaminação dos mananciais hídricos (CERETTA et al., 2003; CERETTA et al., 2005).

Neste contexto, várias alternativas para o manejo e tratamento de resíduos têm sido desenvolvidas com o objetivo de minimizar os impactos negativos da suinocultura no meio ambiente. Destas alternativas, pode-se citar o alojamento de suínos em sistema de cama sobreposta (COSTA et al., 2008).

O sistema de produção de suínos em cama sobreposta tem como princípio, a substituição do piso convencional por uma cama de aproximadamente 0,50 m de espessura constituída por materiais ricos em carbono (maravalha, serragem, casca de arroz, palhadas de resíduos culturais, etc.), que desempenham a dupla função de piso e digestor dos dejetos, que são retidos, armazenados e estabilizados dentro da própria edificação suinícola, manejados em estado sólido e tratados mediante o processo de compostagem, proporcionando redução dos custos em edificações, melhoria do bem-estar dos animais e causando menor impacto ao meio ambiente (CORRÊA et al., 2008; COSTA et al., 2008).

Enquanto os dejetos líquidos apresentam menos de 10% de massa seca, os dejetos oriundos da cama apontam, aproximadamente, 40% desta massa (BARTELS, 2001). À medida que aumenta o conteúdo de massa seca dos dejetos, ocorre também o aumento da concentração de nutrientes, tornando os dejetos mais valorizados do ponto de vista agrônomo (HONEYMAN, 2005).

Entretanto, o sistema de criação de suínos em cama sobreposta é uma tecnologia recente e pouco se conhece sobre o uso desse material como fertilizante (GIACOMINI & AITA, 2008; HENTZ et al., 2008; VELOSO, 2010).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os riscos da aplicação da cama sobreposta de suíno utilizada como adubo orgânico em causar a eutrofização de corpos d'água.

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho, foi realizado um experimento em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, localizada no município de Diamantina-MG, durante os meses de agosto, setembro e outubro de 2009. O solo utilizado foi um Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2006), coletado na profundidade de 0 a 20 cm, que apresentou, antes da implantação do experimento, teor de P de 3,5 mg/dm³. O referido solo foi classificado como de textura arenosa, com teores de areia, silte e argila de 86, 3 e 11%, respectivamente (EMBRAPA, 1997; SILVA, 2009).

O material de solo foi incubado com calcário dolomítico em dosagem que permitisse ao solo atingir o pH 6,0. O composto orgânico utilizado neste estudo foi a cama sobreposta (CSS), proveniente de uma granja comercial de suínos da fase de terminação. O material carbonáceo utilizado como cama foi a casca-de-arroz. Após a passagem de três lotes consecutivos de animais, amostras de cama foram retiradas de vários pontos para se obter uma amostra composta representativa e foram encaminhadas para a análise de valor agrônomo no Laboratório de Estudo da Matéria Orgânica do Solo da Universidade Federal de Lavras-MG, segundo metodologias descritas por Tedesco et al. (1995).

As análises de valor agrônômico da cama sobreposta de suíno acusaram os seguintes parâmetros: 4,91% de umidade a 100°C; 7,20 de pH em água; 25,90 dS/m de condutividade elétrica; 1,90% de capacidade de retenção de água; 0,48 g/cm³ de densidade aparente; 27,00% de carbono total; 54,00% de matéria orgânica; 2,30% de nitrogênio total; relação carbono/nitrogênio de 11,74; 1.169,00 mg/kg de amônio; 80,00 mg/kg de nitrato; 10,70 g/kg de fósforo total; 11,50 g/kg de potássio; 3,00 g/kg de sódio; 18,80 g/kg de cálcio; 5,50 de g/kg de magnésio; 5,60 g/kg de enxofre; 10,00 mg/kg de boro; 726,00 mg/kg de cobre; 34.177,00 mg/kg de ferro; 243,00 mg/kg de manganês; 711,00 mg/kg de zinco.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os tratamentos foram constituídos das doses de 0, 75, 150 e 300 mg/dm³ de N de cama sobreposta, e um tratamento adicional com sulfato de amônio na dose de 150 mg/dm³ de N. As unidades experimentais foram constituídas por vasos plásticos de 5 dm³, não perfurados. As doses de cama sobreposta foram misturadas e homogeneizadas ao solo dos respectivos vasos e a adubação mineral foi parcelada em cinco aplicações em cobertura, sendo a primeira aplicação realizada aos 10 dias após a emergência das plantas de milho e as outras aplicações, em intervalos de sete dias. Foram colocados 4 dm³ de solo seco com o cultivo de uma planta de milho híbrido por vaso. O período experimental foi de 45 dias.

Na colheita do milho, que coincidiu com o término do experimento, avaliou-se o acúmulo de P no solo, sendo os dados submetidos à análise de variância e de regressão, com o nível de significância de 5% de probabilidade, onde empregou-se, nesta etapa, o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de fósforo (P) no solo aumentou significativamente ($P < 0,05$) com a aplicação de cama sobreposta, ao longo da condução do experimento (Figura 1). Segundo os limites de interpretação de teores de P disponível no solo estabelecidos por Ribeiro et al. (1999), o teor de P passou da classe de muito baixo (3,5 mg/dm³), antes da implantação do experimento, para muito alto (218,2 mg/dm³), após a condução do experimento, com a dose de 300 mg de N na forma de cama sobreposta (Figura 1).

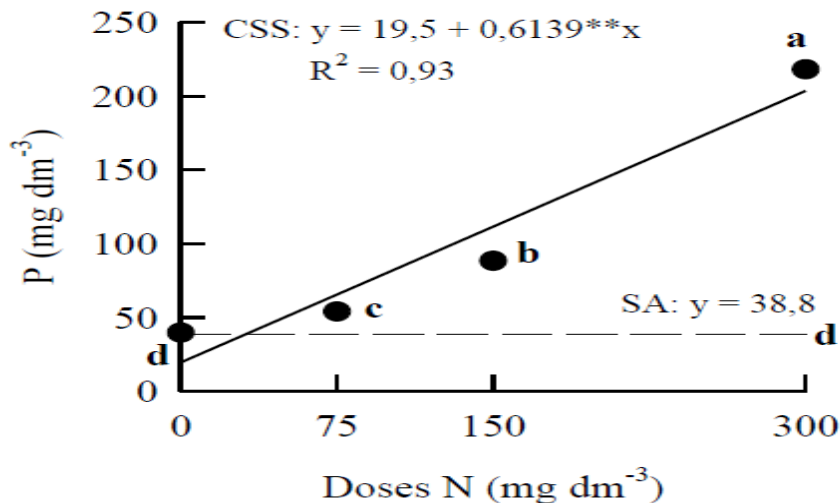


Figura 1: Teor de fósforo no solo em função de doses de N na forma de cama sobreposta de suíno (CSS) e adubação mineral com sulfato de amônio (SA).

Fonte: VELOSO (2010).

Neste contexto, Gatiboni et al. (2008) relataram que, quando os teores de P disponível no solo atingem a classe “muito alto”, os riscos de contaminação ambiental são elevados. Ceretta et al. (2003) evidenciaram elevada concentração de P na camada superficial do solo, com aumentos de 580% aos 8,3 meses e de 6.710% aos 48 meses de aplicação de esterco líquido de suínos. Diante disso, neste mesmo estudo, os referidos pesquisadores atentam para o potencial poluente do P no ambiente, pois, em alguns casos, embora as perdas de P sejam pequenas, concentrações relativamente baixas (0,01 mg/dm³ de P solúvel ou 0,02 mg/dm³ de P total) são suficientes para causar a eutrofização das águas.

No que se refere ao fósforo, é importante considerar que, quando a fonte fertilizante é de origem orgânica e de fácil decomposição, seu acúmulo no solo pode se dar inicialmente sob forma orgânica e, em seguida, ocorrer a conversão para a forma inorgânica devido à mineralização microbiana. Em contrapartida, se o material adicionado for de difícil decomposição, o P pode permanecer em formas orgânicas (GATIBONI et al., 2008). Desta forma, por ser um resíduo de decomposição lenta, neste contexto, pode-se inferir que os níveis de fósforo da cama sobreposta podem representar uma fonte potencial de eutrofização dos mananciais hídricos.

CONCLUSÃO

No presente trabalho, os incrementos de P observados no solo que receberam as doses de cama sobreposta mostram a potencialidade deste composto em provocar a eutrofização de corpos d'água, principalmente quando se utilizam doses elevadas.

Deve-se atentar para o potencial poluente do P no ambiente, pois, embora as perdas de P sejam pequenas, concentrações relativamente baixas são suficientes para causar a eutrofização das águas.

AGRADECIMENTOS

À Fapemig pelo apoio. À Universidade Federal de Lavras pela oportunidade de realização do curso. À Asa Alimentos pelo fornecimento do material de estudo. À Loja Maçônica Fraternidade e Justiça do município de Curvelo-MG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARTELS, H. Criação de suíno sobre cama. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.2, n.2, p.27-29, 2001.
2. BASSO, C.J.; CERETTA, C.A.; DURIGON, R. et al. Dejeito líquido de suínos: II - perdas de nitrogênio e fósforo por percolação no solo sob plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.6, p.1305-1312, 2005.
3. CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; VIEIRA, F.C.B. et al. Dejeito líquido de suínos: I - perdas de nitrogênio e fósforo na solução escoada na superfície do solo, sob plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.6, p.1296-1304, 2005.
4. CERETTA, C.A.; DURIGON, R.; BASSO, C.J. et al. Características químicas de solo sob aplicação de esterco líquido de suínos em pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.6, p.729-735, 2003.
5. CORRÊA, E.K.; LUCIA JÚNIOR, T.; GIL-TURNES, C. et al. Efeito de diferentes profundidades de cama sobre parâmetros ambientais para suínos em crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n.5, 2008.
6. COSTA, O.A.D.; AMARAL, A.L. do; LUDKE, J.V. et al. Desempenho, características de carcaça, qualidade da carne e condição sanitária de suínos criados nas fases de crescimento e terminação nos sistemas confinado convencional e de cama sobreposta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2307-2313, 2008.
7. DAUDÉN, A.; QUÍLEZ, D. Pig slurry versus mineral fertilization on corn yield and nitrate leaching in a Mediterranean irrigated environment. **European Journal of Agronomy**, Amsterdam, v.21, n.1, p.7-19, 2004.
8. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Produção de informações, 2006. 306 p.
9. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise do solo**. Brasília: SPI, 1997. 212p.
10. FERREIRA, D.F. **Sisvar**: versão 4.2. Lavras: UFLA, 2003.
11. GATIBONI, L.C.; BRUNETTO, G.; KAMINSKI, J. et al. Formas de fósforo no solo após sucessivas adições de dejeito líquido de suínos em pastagem natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.4, p.1753-1761, 2008.
12. GIACOMINI, S.J.; AITA, C. Cama sobreposta e dejetos líquidos de suínos como fonte de nitrogênio ao milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.1, p.195-205, 2008.
13. HENTZ, P.; SCHEFFER-BASSO, S.M.; ESCOSTEGUY, P.A.V. et al. Utilização de cama sobreposta de suínos e sobressemeadura de leguminosas para aumento da produção e qualidade de pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.7, p.1537-1545, 2008.

14. HIGARASHI, M.M.; COLDEBELLA, A.; OLIVEIRA, P.A.V. et al. Concentração de macronutrientes e metais pesados em maravalha de unidade de suínos em cama sobreposta. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.**, Campina Grande, v.12, n.3, p.311-317, 2008.
15. HONEYMAN, M.S. Extensive bedded indoor and outdoor pig production systems in USA: current trends and effects on animal care and product quality. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.94, n.6, p.15-24, 2005.
16. KUNZ, A.; MIELE, M.; STEINMETZ, R. Advanced swine manure treatment and utilization in Brazil. **Bioresource Technology**, Essex, v.100, n.22, p.5485-5489, 2009.
17. KUNZ, A.; HIGARASHI, M.M.; OLIVEIRA, P.A.V. Tecnologias de manejo e tratamento de dejetos de suínos estudadas no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.22, n.3, p.651-665, 2005.
18. RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.
19. SILVA, F.C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa, 2009. 627p.
20. TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & VOKWEISS, S.J. **Análise de solo, plantas, e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p.
21. VELOSO, A.V. **Avaliação ambiental da produção de suínos em sistema de camas sobrepostas e reaproveitamento dos resíduos como biofertilizante na cultura do milho**. 2010. 50f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.