

II-579 - INFLUÊNCIA DO MANEJO NAS CARACTERÍSTICAS E NOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DOS EFLUENTES LÍQUIDOS GERADOS NA CRIAÇÃO DE SUÍNOS

Viviane Trevisan⁽¹⁾

Engenheira Química pela Universidade de Caxias do Sul. Mestre em Biotecnologia pela Universidade de Caxias do Sul. Doutora em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Luiz Olinto Monteggia

Engenheiro Civil e Engenheiro Mecânico pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Doutor em Engenharia de Meio Ambiente pela Universidade de Newcastle. Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Verônica Schmidt

Médica Veterinária pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, mestre em doenças parasitárias pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor Associado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Endereço⁽¹⁾: Av. Bento Gonçalves, 9500 - Agronomia – Caixa Postal 15029 - Porto Alegre – RS - CEP 91501-970 - Brasil – Tel. (51) 3308 6660 - Fax: (51) 3308 7509 - E-mail: vtrevisa@gmail.com

RESUMO

A criação intensiva de suínos vem gerando problemas ambientais devido à elevada produção de dejetos. Problemas com o manejo desses dejetos podem causar poluição do solo e dos recursos hídricos, além de reduzir a eficiência do tratamento aplicado aos mesmos. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do sistema de manejo nas características e no tratamento dos efluentes gerados na criação de suínos. Dois sistemas de manejo foram analisados, no primeiro as baias dos suínos foram previamente raspadas com auxílio de pás, antes da lavagem com água, e a parte sólida do dejetos foi coletada e encaminhada para estabilização aeróbia e, posteriormente, para compostagem e a parte líquida, analisada. No segundo, as baias foram lavadas com água sem que houvesse a raspagem previa e o efluente foi submetido à análise laboratorial. Os resultados mostraram que a raspagem antes da lavagem das baias reduziu em mais de 92% a concentração dos parâmetros avaliados no efluente, além de reduzir o volume de água necessário para a limpeza das instalações. O uso de água em excesso na limpeza das baias pode provocar super dimensionamento das instalações de tratamento, aumentando os custos com produtos químicos e energia elétrica e reduzindo a eficiência de alguns sistemas. O sistema de raspagem do dejetos sólido minimiza os problemas de emissão de maus odores provenientes do sistema de tratamento, uma vez que o teor de matéria orgânica no efluente é reduzido drasticamente.

PALAVRAS-CHAVE: suinocultura, manejo, tratamento de dejetos, contaminação.

INTRODUÇÃO

A suinocultura nos últimos anos tem como principal característica a alta quantidade de animais por área, a fim de atender o consumo interno e externo de carne, produtos e derivados. A maior consequência desse sistema de criação é a poluição hídrica (alta carga orgânica e presença de coliformes fecais) proveniente dos dejetos que tem causado sérios problemas sanitários e ambientais, como a ocorrência de verminoses, alergias, hepatites; e ambientais, com a morte de peixes e animais, toxicidade em plantas e eutrofização dos recursos hídricos, além da proliferação de moscas, borrachudos e ocorrência de mau cheiro (Perdomo *et al.*, 2007).

Esta situação exige a fixação de parâmetros de emissão cada vez mais rigorosos pelos órgãos de fiscalização. Os grandes centros produtores de suínos, a exemplo da Europa e Estados Unidos, já enfrentam dificuldades para manter os seus atuais rebanhos, como decorrência do excesso de dejetos, da saturação das áreas para disposição agrônômica, da contaminação dos recursos naturais e dos altos investimentos para o tratamento dos efluentes. Encontrar um modo de manejo adequado dos dejetos de suínos é o maior desafio para a sobrevivência das zonas de produção intensiva no Brasil, em razão dos riscos de poluição das águas superficiais

e subterrâneas por nitratos, fósforo e outros elementos minerais ou orgânicos e, do ar, pelas emissões de NH_3 , CO_2 , N_2O e H_2S .

Boa parte dos sistemas de produção de suínos existentes no sul do Brasil gera elevada quantidade de dejetos líquidos, provocando problemas de manejo, armazenamento, distribuição e poluição ambiental. A concepção das edificações, alimentação, tipo de bebedouros, sistema de limpeza e manejo determinam, basicamente, as características e o volume total dos dejetos produzidos. Considerando esses aspectos, deve-se prever a instalação de bebedouros adequados, aquisição de equipamentos de limpeza de baixa vazão e alta pressão, construção de sistemas que escoem a água de desperdício dos bebedouros e de limpeza para sumidouros e evitar a entrada da água do telhado e das enxurradas nas calhas e esterqueiras (Dartora *et al.*, 1998).

A limpeza das unidades produtivas pode ser realizada através da retirada de restos da ração, do esterco, da sujeira impregnada no piso e paredes, com a utilização de pás e vassouras; seguida por uma lavagem em que a demanda de água depende, basicamente, do sistema e equipamento empregados, da frequência, da pressão hidráulica e da experiência do tratador. Para uma boa lavagem o consumo mínimo deve ser de 400L.h^{-1} e no máximo de 3.000L.h^{-1} (Perdomo, 2002).

Os criadores de suínos destinam grandes volumes de recursos com o intuito de melhorar a produção e a produtividade, mas, muitas vezes, esquecem de investir no controle da emissão de poluentes e na utilização agrônômica dos dejetos. De acordo com Konzen (2003), os dejetos de suínos podem se constituir em fertilizantes eficientes na produção de grãos e de forragens, desde que adequadamente dosados e estabilizados antes de sua utilização.

Os alarmantes índices de contaminação dos recursos naturais e a redução da qualidade de vida nos grandes centros produtores são indicativos de que boa parte dos efluentes da produção de suínos está aportando direta ou indiretamente ao solo e nos cursos d'água, sem receber um tratamento adequado (Perdomo, 2001).

Os dejetos de suínos podem apresentar grandes variações em seus componentes, dependendo do sistema de manejo utilizado e, principalmente, da quantidade de água em sua composição (Oliveira, 2004).

O sistema tradicional de manejo de dejetos utilizado na Região Sul (esterqueiras, bioesterqueiras e decantação), se baseia em conduzir os dejetos da área de criação dos animais, através de tubulações ou canaletas para um depósito. Nesse local, os dejetos permanecem por determinado tempo para fermentação, para depois serem transportados com máquinas até as lavouras. Esse sistema, adequadamente instalado e manejado, apresenta bons resultados, desde que na propriedade exista área agrícola suficiente para absorver a quantidade de resíduo gerada (Dartora *et al.*, 1998).

MATERIAIS E MÉTODOS

As análises foram realizadas em efluentes oriundos de duas criações de suínos. O efluente proveniente da fonte geradora 1 (FG1) consistiu na água de lavagem das baias dos suínos, as quais foram previamente raspadas com auxílio de pás e a parte sólida do dejetos foi coletada e encaminhada para um recipiente onde permanecia em processo de estabilização aeróbia. O efluente líquido gerado era composto, principalmente, por urina e pequenas quantidades de matéria orgânica.

O efluente coletado na fonte geradora 2 (FG2) consistiu na água de lavagem das baias sem a ocorrência de raspagem preliminar, gerando um efluente líquido com maiores teores de matéria orgânica e sólidos. Neste caso, foi necessário realizar a remoção previa dos sólidos mais grosseiros com o auxílio de uma peneira com malha de 5mm.

Em cada efluente foram realizadas análises de alcalinidade, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total Kjeldahl, sólidos totais, sólidos voláteis totais, demanda química de oxigênio (DQO) e pH, conforme metodologias descritas no Standard Methods (2005). Foram realizadas 6 amostragens de cada efluente para o cálculo do valor médio dos parâmetros analisados.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características médias dos efluentes das fontes geradoras FG1 e FG2 e o percentual de redução de cada parâmetro analisado.

Tabela 1 – Valores médios dos parâmetros analisados nos efluentes das fontes geradoras FG1 e FG2.

Parâmetro	FG1	FG2	% redução
Alcalinidade ($\text{mgCaCO}_3\cdot\text{L}^{-1}$)	226	3.045	92,5
Amônia ($\text{mgNH}_4\text{-N}\cdot\text{L}^{-1}$)	47	726	93,5
Nitrogênio total Kjeldahl ($\text{mgN}\cdot\text{L}^{-1}$)	77	1.671	95,4
Sólidos totais ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	1.078	24.136	95,5
Sólidos voláteis totais ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	663	17.700	96,2
DQO ($\text{mgO}_2\cdot\text{L}^{-1}$)	1.138	50.920	97,7
pH	8,5 - 9	6,0-7,0	-

Conforme observado na Tabela 1, o procedimento de raspagem e remoção da fração sólida do dejetos suíno antes da lavagem das baias reduziu em mais de 92% a concentração média dos parâmetros avaliados nos efluentes. A redução na concentração de nitrogênio e de amônia é benéfica, uma vez que pode tornar desnecessário o acréscimo da etapa de desnitrificação no sistema de tratamento. Além disso, o lançamento de efluentes com concentrações elevadas de nitrogênio provoca eutrofização de mananciais, mortalidade de peixes e redução dos níveis de oxigênio dissolvido nos lagos e represas.

A redução na concentração de matéria orgânica verificada no efluente originado após a raspagem das baias, pode facilitar o seu tratamento, uma vez que o excesso de matéria orgânica no efluente prejudica o processo de tratamento aeróbio, pois o mesmo se torna dispendioso devido ao alto consumo de energia para aeração, a baixa capacidade de transferência de oxigênio no meio líquido e a produção elevada de lodo que necessita de pós-tratamento. Para o processo anaeróbio, o excesso de matéria orgânica provoca aumento no tempo de partida do processo, no tempo de detenção hidráulica do efluente no reator, na emissão de odores, além de ocasionar a queda no valor do pH dentro do reator, provocando falha no processo de tratamento.

A diminuição no teor dos sólidos suspensos voláteis no efluente líquido torna o reator de manto de lodo (UASB) uma alternativa vantajosa no tratamento dos efluentes líquidos da suinocultura. O reator UASB possui facilidades operacionais e hidrodinâmicas mais eficientes que as lagoas e boa adaptação às condições climáticas do Brasil. As limitações do processo anaeróbio nos reatores UASB estão relacionadas à hidrólise dos sólidos suspensos voláteis do afluente, considerados prejudiciais ao desenvolvimento do lodo granular, e que estão presentes em altas concentrações nos efluentes da suinocultura, mas que podem ser reduzidos pelo sistema de manejo utilizado, conforme mostrado na Tabela 1.

O procedimento de raspagem também reduz o volume de água necessário para a limpeza das instalações. De acordo com Kunz (2005), a redução no volume de efluente gerado nas baias influencia positivamente o sistema de tratamento dos dejetos, uma vez que excesso de água pode provocar super dimensionamento das instalações de tratamento, com o respectivo aumento dos custos; baixa eficiência de alguns sistemas e consumo excessivo de produtos químicos, energia elétrica e, em muitos casos, custo do transporte do dejetos para disposição final.

Os sistemas de tratamento mais utilizados para os efluentes suínos são constituídos por uma etapa inicial de separação da fração sólida, seguido por lagoas interligadas em série. A principal dificuldade para implantação desse sistema de tratamento é a disponibilidade de áreas para a sua construção, uma vez que o tempo de residência necessário para este tratamento encontra-se, na maioria dos casos, acima de 100 dias, exigindo uma grande capacidade de armazenamento das lagoas e, conseqüentemente, ocupando extensas áreas. O dejetos suíno, mesmo sendo submetido a um tratamento com eficiência de remoção superior a 90%, pode apresentar parâmetros fora dos limites estabelecidos pela legislação para lançamento no meio ambiente.

Uma opção mais compacta para o tratamento dos efluentes da suinocultura é o processo anaeróbio em dois estágios, o qual consiste em dois reatores em série, um para hidrólise parcial do material orgânico complexo e o outro para digerir os compostos solúveis formados no primeiro reator. Esse processo apresenta vantagens importantes em relação aos reatores anaeróbios convencionais. Nele é possível conseguir uma baixa razão

alimento/microrganismo, favorecendo a biodegradação, a floculação biológica e a sedimentação, e, ao mesmo tempo, permite o tratamento de efluentes a altas taxas.

O processo em dois estágios reduz em até 60% a carga poluente dos dejetos suínos, num período de 48 horas, além de obter o biogás que pode substituir o gás de cozinha no aquecimento das maternidades. O hidrogênio gerado no primeiro estágio, misturado com o metano gerado no segundo estágio, aumenta a eficiência energética do biogás, por um custo aceitável, e reduz significativamente a emissão de dióxido de carbono e de outros compostos causadores do efeito estufa. Com alto teor nutricional, os resíduos dos reatores podem ser transformados em fertilizante natural para plantas.

O processo de raspagem das baias permite que os dejetos suínos sejam removidos para locais onde podem ser tratados pelo processo de compostagem. Esse procedimento não exige estruturas sofisticadas para a mistura (líquido/sólido) e estabilização, sendo sua limitação imposta pela disponibilidade dos resíduos (maravalha, serragem, palha ou qualquer outro substrato rico em carbono disponível na região) a serem usados como suporte na mistura com os dejetos.

Os odores do processo são fortemente reduzidos devido ao constante revolvimento dos resíduos e conseqüente incorporação de oxigênio na mistura, constituindo-se em uma das vantagens deste tratamento sobre os tratamentos convencionais que utilizam lagoas anaeróbicas e facultativas. Além disso, o produto final gerado na unidade de compostagem, constitui-se de composto orgânico de excelente qualidade, não exigindo equipamento especial para transporte e distribuição nas lavouras (Oliveira & Higarashi, 2006).

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

O manejo adequado dos efluentes da suinocultura, separando a fração sólida da fração líquida, pode reduzir em mais de 92% seu potencial poluidor.

A remoção do dejetos sólido antes da lavagem das baias reduz o volume de efluentes gerados, implicando na redução dos custos do tratamento, além de evitar que os mesmos possuam elevada quantidade de matéria orgânica o que pode comprometer a eficiência do tratamento.

A separação do dejetos sólido do efluente líquido proveniente das baias além de aumentar a eficiência do tratamento, diminui a emissão de odores e a proliferação de moscas e mosquitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA; AWWA; WPCF. Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater. 21 ed. Washington, 2005.
2. DARTORA, V.; PERDOMO, C. C.; TUMELERO, I. L. Manejo de dejetos suínos. Boletim Informativo de Pesquisa Embrapa Suínos e Aves EMATER/RS. Mar. 1998.
3. FERNANDES, G. F. R.; OLIVEIRA, R. A. Desempenho de processo anaeróbio em dois estágios (reator compartimentado seguido de reator UASB) para tratamento de águas residuárias de suinocultura. Engenharia Agrícola, v.26, n.1, 243-256, 2006.
4. KONZEN, E. A. Alternativas de manejo, tratamento e utilização de dejetos animais em sistemas integrados de produção. Documentos/Embrapa Milho e Sorgo, n.5, 2000.
5. KUNZ, A. Tratamento de dejetos: desafios da suinocultura tecnificada. Suinocultura Industrial, v.188, n.3, p. 28 – 30, 2005.
6. OLIVEIRA, P.A.V. Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos. Documentos/Embrapa Suínos e Aves, n.27, 1993.
7. OLIVEIRA, P. A. V. de. Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas. Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, 2004.
8. OLIVEIRA, P. A. V.; HIGARASHI, M. M. Unidade de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos. Documentos/Embrapa Suínos e Aves, n. 114. 2006.

9. PERDOMO, C. C. Alternativas para o manejo e tratamento dos dejetos de suínos. Suinocultura Industrial, v.152, p. 16-26, 2001.
10. PERDOMO, C. C. Custos do dejetos suíno. Suinocultura Industrial, v.163, n.7, p.12-15, 2002.