

# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

## USO DE DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNO COMO FONTE DE POTÁSSIO NA CULTURA DO FEIJOEIRO

Marcia Braga Pereira, Taísa de Fátima Rodrigues de Almeida, Gilma  
Rosa do Nascimento, André Soares de Castro

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e  
Engenharias/Departamento de Agronomia, CEP 29500-000 Alegre-ES, Brasil,  
[marciabp25@hotmail.com](mailto:marciabp25@hotmail.com), [aalmeida049@gmail.com](mailto:aalmeida049@gmail.com), [gilmarosanascimento@hotmail.com](mailto:gilmarosanascimento@hotmail.com),  
[andresoares1difes2014@gmail.com](mailto:andresoares1difes2014@gmail.com)

### Resumo

O uso de adubos potássicos é uma prática consolidada no cultivo do feijoeiro, porém pode trazer implicações ambientais como aumento da salinidade do solo e perdas por lixiviação. Desse modo, o uso de fontes alternativas de potássio, como o dejetos de suínos, pode ser uma forma de reduzir o impacto ambiental decorrente do uso de adubos químicos e da suinocultura, através da utilização adequada dos resíduos gerados na criação animal. Com isso, a pesquisa tem como objetivo de contribuir com informações tanto para o agricultor quanto para a comunidade científica, de modo a orientar sobre o manejo correto do uso de dejetos. A pesquisa possui alto impacto ambiental, contribuindo para a sustentabilidade tanto da suinocultura quanto para a agricultura, de modo que concilia o uso de dejetos que seriam descartados no meio ambiente e seu manejo racional como adubo no campo.

**Palavras-chave:** adubação. produtividade. sustentabilidade agrícola.

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrônoma- Agronomia

### Introdução

O gênero *Phaseolus* contém mais de uma centena de espécies, mas apenas *P. vulgaris* L., *P. coccineus* L., *P. acutifolius* Gray var. *latifolius* freeman e *P. lunatus* var. *lunatus* são cultivados comercialmente (ZIMMERMANN *et al.*, 2013). O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie leguminosa mais plantada e a do gênero *Phaseolus* e está entre as espécies vegetais com maior importância agrônoma mundial (POSSE *et al.*, 2014). Isso coloca a cultura como a 3ª maior no Brasil, ocupando uma área de cultivo de 2,99 milhões de hectares, atrás apenas da soja e do milho. A produtividade na cultura do feijão-comum é influenciada por vários fatores biótico e abióticos (CONAB, 2017). O feijão tipo carioca é o preferido pelos consumidores, representando 70% do mercado consumidor brasileiro, e os grãos do tipo preto são o segundo tipo mais consumido no Brasil (MELO *et al.*, 2013).

O Brasil ocupa o quarto lugar no ranking de produção e exportação mundial de carne suína, com 10% do mercado global (MAPA, 2018). A suinocultura no estado do Mato Grosso do abateu 3,7 milhões de animais no ano de 2022 e produziu cerca de 247 mil toneladas de carne (SEMADESC, 2023). Como consequência a criação intensiva de suínos aumenta o volume de dejetos líquidos, podendo, quando mal manejados superar a capacidade de suporte do ambiente (ROMEIRO *et al.*, 2013). O dejetos líquido de suíno (DLS) contém teores elevados de matéria orgânica e nutrientes, principalmente N e P (AITA *et al.*, 2013), e quando manejados adequadamente, podem suprir parcial ou totalmente a necessidade das culturas, como uma importante fonte de fertilização do solo. Além disso, seu uso contribui para a adição de matéria orgânica ao solo, melhorando o desenvolvimento da flora microbiana (QUADRO *et al.*, 2013). A aplicação de dejetos de suínos no solo é capaz de manter os níveis de produtividade das culturas agrícolas semelhantes aos solos com adubação química (NPK), indicando que a sua utilização como biofertilizante pode ser uma alternativa viável ao destino dos dejetos de suínos (SEIDEL *et al.*, 2014).

# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Dado a importância da cultura do feijoeiro e do setor da suinocultura na geração de renda e emprego e a falta de uma legislação federal específica para o tratamento ideal dos dejetos das granjas de produção, o presente trabalho teve como objetivo considerar os impactos dos resíduos gerados na produção de suínos nos setores agropecuários brasileiro e apresentar possíveis tratamentos, buscando mitigar os impactos ambientais gerados por meio da destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados, para os setores produtivos agrícolas, em especial na áreas produtoras de *Phaseolus*.

## Metodologia

A metodologia utilizada na elaboração deste trabalho foi baseada na revisão bibliográfica através de artigos científicos, livros e textos referentes ao assunto. Para a obtenção de tais, foram utilizados diferentes portais de pesquisa, como Periódicos Capes, Google Scholar e Scielo, onde a escolha do material utilizado ocorreu por meio de trabalhos em inglês e português, que discutissem diretamente o assunto tratado nessa revisão.

O objeto de pesquisa foi definido e assim, para aprofundar os aspectos característicos em comum do assunto de acordo com a literatura atual, foi realizado a metodologia de pesquisa ativa, onde visa selecionar os assuntos mais citados nos últimos 20 anos. Ressalta-se que os artigos e livros filtrados por ordem cronológica, dando preferência às pesquisas mais recentes (últimos 10 anos), destaca-se que o embasamento teórico teve como preferência os autores brasileiros, com a finalidade de alcançar melhores definições e realidade do assunto no campo atual da agricultura brasileira, além disso, foi realizado a utilização de 20 principais palavras chaves, sendo elas: "água residuária", "dejetos suínos líquidos (DLS)", "biofertilizantes", "adubação sustentável", "biosegurança", "bioestimulantes", "sustentabilidade", "irrigação e fertirrigação", "produtividade", "carbono orgânico", "nitrogênio orgânico", "ciclo do potássio", "fontes de fósforo", "biotecnologias", "estresse hídrico", "microbiologia do solo", "bioindicadores de qualidade do solo", "matéria orgânica", "adubação alternativa" e "*Phaseolus vulgaris* L."

## Resultados

A aplicação de resíduos representa uma adição importante de carbono no solo, podendo causar mudanças na matéria orgânica, ocasionando mudanças na estrutura e organismos do solo de forma positiva. Além do incremento dos teores de nutrientes como P, K, Ca e Mg ao solo, proporcionando maiores produções de matéria seca e rendimento das culturas (LOURENZI, 2014). Sartor e Mazmanian (2012) avaliaram a utilização de dejetos líquidos de suínos (DLS) e seus efeitos na produtividade das culturas de milho, feijão, soja e trigo, e verificou aumento significativo no rendimento de grãos. Os dejetos líquidos de suínos possuem elevados teores de matéria orgânica e nutrientes, principalmente N e P, e quando manejados de forma correta, podem suprir totalmente a necessidade das culturas, como uma importante fonte de fertilização do solo (AITA *et al.*, 2013). Além disso, o uso contribui para a adição de matéria orgânica ao solo, melhorando o desenvolvimento da flora microbiana (QUADRO *et al.*, 2013). A aplicação de DLS no solo mantém os níveis de produtividade das culturas agrícolas iguais aos solos com adubação química (NPK), indicando que a sua utilização como biofertilizante pode ser uma alternativa viável ao destino dos DLS (SEIDEL *et al.*, 2014).

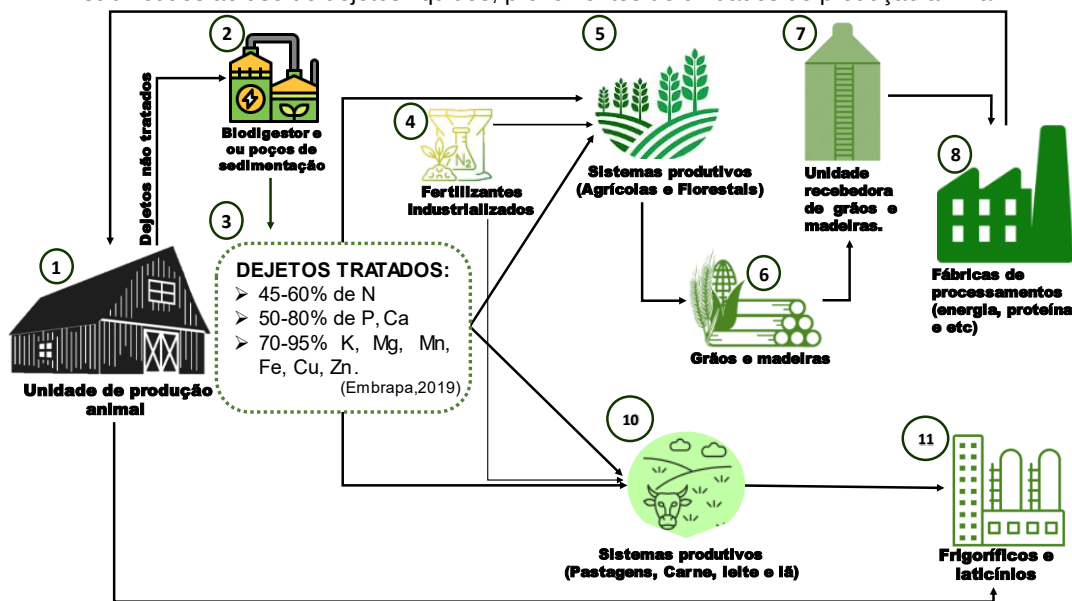
Porém, é importante ressaltar que os resíduos gerados a partir da produção de dejetos de suíno possuem alto potencial poluente e necessitam de uma destinação capaz de evitar os impactos ambientais. A utilização de composto orgânico produzido destes resíduos possibilita resolver problemas ambientais a custos reduzidos, ao mesmo tempo em que se cria uma alternativa para produtores de base familiar (SEGANFREDO, 1999). A maioria do nitrogênio disponível no dejetos de suíno encontra-se disponível de 40 a 70 % na forma de nitrogênio amoniacal, sendo o restante, a maioria, na forma orgânica, ou seja, não-disponível para a planta em curto prazo (MORALES *et al.*, 2011).

Na figura 1, pode-se considerar que a soja e o milho (são os principais componentes da ração utilizada para alimentação dos suínos) são produzidos com uso de fertilizantes formados basicamente por nitrogênio, fósforo e potássio. O milho e soja são processados na indústria e enriquecidos com macro e micronutrientes dando origem as rações, que são transportadas até as granjas para alimentação dos animais sendo que a maior parte desses nutrientes são eliminados pelas fezes e urina.

# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Os animais vão para o frigorífico, e os dejetos com os nutrientes ficam na propriedade (EMBRAPA, 2019).

Figura 1 - Fluxograma mostrando o conceito de balanço de nutrientes em sistemas produtivos agrícolas, submetidos ao uso de dejetos líquidos, provenientes de unidades de produção animal.



Fonte: Adaptado de Embrapa, 2019

Estes dejetos poderão ser reciclados em áreas de agricultura, pastagens ou reflorestamento dentro da propriedade. Os dejetos de suínos são um importante insumo agrícola disponível ao agricultor e que podem fornecer benefícios econômicos quando utilizados de maneira adequada, respeitando época, declividade, cobertura e proteção de solo e manejo adequado dos dejetos (FERREIRA *et al.*, 2013).

De forma, a utilização adequada de DLS proporciona melhorias químicas, físicas e biológicas no solo, além de servir como alternativa para o uso dos efluentes gerados nos setores da suinocultura (ROS *et al.*, 2017).

## Discussão

No trabalho de Seidel *et al.* (2014) utilizando dejeito suínos na cultura de feijão foi observado que não houve diferença das doses de dejetos usadas na adubação de base, quando comparadas à adubação química (NPK) demonstrando a eficiência dos dejetos como biofertilizantes na safra. Rosa *et al.* (2008), avaliaram o efeito da utilização de DLS (100, 150 e 200 m<sup>3</sup>/ha/ano) na recuperação de pastagens de capim-Marandu e não observaram influência da fertilização orgânica com DLS ou adubo mineral na composição química da forrageira, com exceção do elemento potássio (K), que apresentou teores mais elevados com a aplicação de 150 e 200 m<sup>3</sup>/ha/ano de DLS.

Estudos realizados por Araújo *et al.* (2007), com a cultura do feijão-vagem sob a aplicação de doses de dejetos de suíno (0, 10, 20, 30 e 40 t ha<sup>-1</sup>) e a presença ou ausência de adubação mineral, demonstraram que a combinação do esterco suíno e adubo mineral proporcionou um aumento linear no número de grãos por planta, número de vagens por planta e produtividade da cultura, além do aumento o teor de carbono (C) do solo, melhorou a agregação e diminuiu a densidade do solo, havendo um ambiente mais favorável para o crescimento radicular.

O uso de dejeito líquido aumentou a matéria orgânica do solo e a CTC do solo em até 30 cm de profundidade, e o composto também provocou elevação do pH e diminuição da saturação de alumínio (Al) até a mesma profundidade (COMIN; VALDERRAMA, 2013). Além disso, foi observado acumulação de cobre (Cu) e zinco (Zn) no solo com o uso dos fertilizantes orgânicos, embora os altos teores desses nutrientes não tenham causado efeito tóxico para o milho (MENEZES *et al.*, 2013).

# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

No trabalho de Carvalho Filho (2013) foi testado vários sistemas de preparo do solo e fontes de nutrientes, a pesquisa mostrou que o melhor desempenho técnico foi obtido quando o solo manejado sob plantio direto e não houve diferença entre o uso de adubação mineral, dejetos líquidos de bovinos e dejetos líquidos de suínos, porém o uso de cama aviária teve desempenho melhor em aspectos relacionados aos atributos químicos do solo e desempenho das plantas. Pelo exposto nos exemplos descritos anteriormente, os fertilizantes orgânicos podem substituir os fertilizantes industrializados sem prejuízos para a produtividade das culturas. Portanto o uso dos fertilizantes orgânicos retarda a reacidificação do solo e melhora sua qualidade química e biológica, com aumento de matéria orgânica, dos teores de macro e micronutrientes e elevação da atividade microbiana (STONE; MOREIRA, 2012).

## Conclusão

O manejo inadequado dos resíduos da suinocultura podem ocasionar a contaminação de lençóis subterrâneos, podem ocasionar a contaminação de rios e do ar, por isso é relevante a avaliação e acompanhamento técnico. Além disso, é necessário o desenvolvimento de tecnologias alternativas de aplicação, manejo e tratamento, que minimizem o volume e a concentração de poluentes gerados pela atividade da suinocultura. Com isso, promover o desenvolvimento sustentável da suinocultura, prospectando a possibilidade de adequação e ampliação de produção não do setor de produção animal, mas também vegetal, em toda região brasileira.

## Referências

AITA, C.; GIACOMINI, S. J.; JANTALIA, C. P.; URQUIAGA, S.; SANTOS, G. F. Imobilização do nitrogênio amoniacal de dejetos líquidos de suínos em plantio direto e preparo reduzido do solo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 41-50, 2013.

ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO, R. T. R.; SOUZA, G. P. Indicadores biológicos de qualidade do solo. **Bioscience Journal**, v. 23, p. 66-67, 2007.

CARVALHO, F. Métodos de preparo do solo: alterações na rugosidade do solo. *Engenharia Agrícola*, v. 27, p. 229-237, 2013.

COMIN, G. H.; VALDERRAMA, M. Fontes e doses de NPK em milho irrigado sob plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 41, p. 254-263, 2013.

CONAB (Campanha Nacional de Abastecimento). **Indicadores da Agropecuária. SAFRAS 2016/2017. Série Históricas: Feijão total (safra 1, 2, 3). 2017.** Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12\\_06\\_05\\_09\\_50\\_17\\_boletim\\_safr\\_1\\_junho-2013.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_06_05_09_50_17_boletim_safr_1_junho-2013.pdf)>. Acesso em: 10 de junho de 2023.

EMBRAPA. **Potencial agrônomo dos dejetos de suínos.** 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/e-campo/potencial-agronomico-dos-dejetos-de-suinos-G/>>. Acesso em: 20 de jun. 2023.

FERREIRA, E. P. B.; MERCANTE, F. M.; HUNGRIA, M. MENDES, I. C.; ARAÚJO, J. L. S.; FERNANDES JÚNIOR, P. I.; ARAÚJO, A. P. Contribuições para a melhoria da eficiência da fixação biológica de nitrogênio no feijoeiro comum no Brasil. **Tópicos em ciência do solo**, v. 8, p. 251-291, 2013.

SEMADESC. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação. Mato Grosso do Sul. Disponível em: <<https://www.semaDesc.ms.gov.br/Geral/suinocultura/>>. Acesso em: 21 de ago. 2023.

LOURENZI, C. R. **Dejetos de suínos: produção de culturas, efeitos na matéria orgânica e na transferência de formas de fósforo.** 127f. Tese de doutorado. Universidade de Santa Maria. Rio Grande do Sul, 2014.



# A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

MAPA - **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Suínos.** 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos>> Acesso: 15 julho de 2023.

MELO, L.C.; DEL PELOSO, M.J.; PEREIRA, H.S.; FARIA, L.C.; COSTA, J.G.C.; DÍAZ, J.L.C.; RAVA, C.A.; WENDLAND, A.; ABREU, A.F.B. BRS Estilo - Common bean cultivar with Carioca grain, upright growth and high yield potential. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.10, n.4, p.377-379, 2013.

MENEZES, J. F. S.; ALVARENGA, R. C.; ANDRADE, C. L. T.; KONZEN, E. A.; PIMENTA, F. F. Aproveitamento de resíduos orgânicos para a produção de grãos em sistema de plantio direto e avaliação do impacto ambiental. **Revista Plantio Direto**, v. 9, n. 1, p. 30-35, 2013.

MORALES, D.; VARGAS, M. M.; OLIVEIRA, M. P.; TAFTE, B.; SOARES, C. R. F. S.; LOVATO, P. Atividade microbiana em solos submetidos a diferentes doses e formas de dejetos suínos em sistema de plantio direto. **Cadernos de Agroecologia**. v. 6, n. 2, 2011.

POSSE, S. C. P.; SOUZA, E. M. R.; SILVA, G. M.; FASOLO, L. M.; ROCHA, M. A. M. **Informações técnicas para o cultivo de feijoeiro-comum na região central brasileira**: 245p, 2014.

QUADRO, M. S.; CASTILHOS, D. D.; CASTILHOS, R. M. V.; VIVIAN, G. Biomassa e atividade microbiana em solo acrescido de dejetos suíno. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 17, n. 1-4, p. 85-93, 2013.

ROMEIRO, R. R.; MAIA, A. G.; JUSTO, M. C. Uma proposta de gestão econômico ecológica à agroindústria suinícola do oeste catarinense. **Política Agrícola**, v. 20, n. 3, p. 108-119, 2013.  
ROS, M. F.; BARICCATTI, R. G.; JUNIOR, A. C.; LINDINO, C. A.; GOMES, G. D. Remoção de metais pesados tóxicos cádmio, chumbo e cromo em biofertilizante suíno utilizando macrófita aquática (*Eichornia crassipes*) como bioindicador. **Acta Scientiarum**. Technology, v. 30, n. 1, p. 9-14, 2017.  
ROSA, B.; LOPES, E. L.; ROCHA, G. P.; FREITAS, K. R.; PINHEIRO, E. P. Produção e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. marandu adubada com dejetos líquidos de suínos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 435-446, 2008.

SARTOR, R. B; MAZMANIAN, S. K. Intestinal microbes in inflammatory bowel diseases. **The American journal of gastroenterology supplements**, v. 1, n. 1, p. 15, 2012.  
SEIDEL, E. P.; COSTA, A. C. S.; FERREIRA, J. C.; TORMENA, A.; PINTRO, J. C. Perdas de nitrogênio por volatilização da amônia em três solos argilosos tratados com uréia. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 26, n. 4, p. 467-473, 2014.

SEGANFREDO, M. A. Os dejetos de suínos são um fertilizante ou um poluente do solo? **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 16, n. 3, p. 129-141, 1999.

STONE, L.F.; MOREIRA, J.A.A. Efeitos de sistemas de preparo do solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 835-841, 2012.  
ZIMMERMANN, M.J.; ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F. Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: **Associação Brasileira para Pesquisa de Potassa e do Fósforo**, 786p, 2013.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal do Espírito Santo pelo fornecimento de instalações e equipamentos disponíveis para a pesquisa; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado ao primeiro autor; as demais instituições de fomento, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES).