



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

## DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNO COMO FERTILIZANTE ORGÂNICO PIG SLURRY AS ORGANIC FERTILIZER

Anderson Clayton Rhoden<sup>1</sup>

Vilson José Gabriel<sup>2</sup>

Lauro Luís Somavilla<sup>3</sup>

Eduarda Cristina Rhoden<sup>4</sup>

### RESUMO

A suinocultura é uma importante atividade desenvolvida pelos produtores rurais do Sul do país e resulta na produção de grande quantidade de dejetos líquidos. O DLS é um excelente fertilizante para as diversas culturas, pois contribui para a melhoria nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, além de fornecer nutrientes às plantas. A porcentagem de sólidos nos DLS é de 3%, o que depende da quantidade de água utilizada na higienização e desperdiçada no sistema e possui boas quantidades de nutrientes, especialmente N, P e K. Quanto maior a densidade do DLS, maior será a concentração de nutrientes. O uso do DLS como biofertilizantes em áreas de pastagens promove bons resultados na produção de forragem, podendo substituir a adubação mineral. A aplicação de DLS aumenta os teores de N, P e K do solo, controla o Al tóxico e promove aumento na atividade biológica, favorecendo o crescimento das plantas. A adubação orgânica de pastagens com DLS é fundamental para a melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, promovendo aumento nos teores de nutrientes. Os DLS devem ser utilizados como adubo orgânico somente após um período de fermentação em esterqueiras ou biodigestores para estabilização e melhoria da qualidade. É relevante conhecer a densidade dos DLS, pois interfere diretamente no teor de matéria seca e na concentração de nutrientes. A recomendação de adubação orgânica com DLS deve ser baseada nos parâmetros químicos do solo, na qualidade dos dejetos e na necessidade de nutrientes da cultura.

**Palavras-chave:** Adubação de culturas. Índice de eficiência agrônômica. Nutrientes no solo.

### INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma importante atividade desenvolvida pelos produtores rurais do Sul do país, praticada de forma confinada e quase que exclusivamente em parceria com as agroindústrias.

O aperfeiçoamento da suinocultura foi uma exigência das agroindústrias e

---

<sup>1</sup> Doutor, Professor no Curso de Agronomia da UCEFF. andersonrhoden@uceff.edu.br

<sup>2</sup> Mestre, Professor no Curso de Agronomia da UCEFF. vilsongabriel@uceff.edu.br

<sup>3</sup> Mestre, Professor no Curso de Agronomia da UCEFF. lauro@uceff.edu.br

<sup>4</sup> Acadêmica do Curso de Nutrição da UCEFF. eduarda.rhoden@outlook.com



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

mercado na busca pelo conforto dos animais e produção de carne de Acadêmica do Curso de Nutrição da UCEFF. [eduarda.rhoden@outlook.com](mailto:eduarda.rhoden@outlook.com) qualidade. Em função disso, a atividade passou a se concentrar em poucos produtores com produção em escala. A produção de suínos está associada a possibilidade de diversificação de renda e de atividades nas propriedades, pois os dejetos produzidos pelos animais podem ser utilizados como adubo orgânico em lavouras e pastagens. Porém, o uso sequencial, principalmente em pequenas áreas traz problemas ambientais e pode prejudicar a sustentabilidade do sistema de produção (Barros *et al.*, 2019).

A produção de carne suína em quantidade e qualidade demanda grande quantidade de ração e água e, conseqüentemente, resulta em grande produção de fezes e urina que compõem os dejetos líquidos de suínos (DLS). Os DLS são compostos por fezes e urina dos animais, água da lavagem das pocilgas e restos de ração e pelos dos animais, o que torna a composição dinâmica, variando conforme o sistema de produção, manejo dos animais, bem como manejo dos dejetos em função da entrada da água e do processo de armazenamento e fermentação.

Segundo Konzen *et al.* (1997), um suíno consome, em média, 2,4 kg de ração e 5 litros de água por dia, havendo um aproveitamento de somente 30% do que é ingerido, sendo 70% eliminado nas fezes e urina. A quantidade de dejetos produzidos por animal depende das excreções, da alimentação, da água desperdiçada nos bebedouros, do volume de água utilizado na higienização, do desempenho dos animais, do ganho de peso e da eficiência de transformação dos nutrientes. Mesmo dependente de todos esses fatores, Perdomo (1999) e Ceretta *et al.* (2003) consideram os DLS como um excelente fertilizante para as diversas culturas, pois contribui para a melhoria nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, além de fornecer nutrientes às plantas.

Segundo Scherer e Nesi (2009), o uso de DLS como adubo orgânico aplicado diretamente ao solo pode resultar em poluição do ambiente, porque as plantas nem sempre conseguem retirar todos os nutrientes presentes, além da possibilidade de escoamento superficial quando em chuvas de maior intensidade, agravando o



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

problema ambiental. Os problemas ambientais estão associados ao manejo e destinação inadequada dos DLS, pois são líquidos e possuem elevada demanda bioquímica de oxigênio (DBO), grande carga microbiana e nutrientes (Barros *et al.*, 2019).

Os DLS possuem muitos nutrientes, porém em baixas concentrações, todavia, podem ser usados como adubo orgânico fornecendo nutrientes às plantas. Assmann *et al.* (2007) afirmam que a utilização de DLS na adubação de culturas constitui uma importante fonte de nutrientes, o que reduz o custo de produção. Scherer e Nesi (2009) destacam que a utilização de DLS promove a ciclagem dos nutrientes, com efeitos positivos em características do solo, nutrição das plantas e aumento da produtividade dos cultivos.

De acordo com Ceretta *et al.* (2003), Basso (2003), Scherer *et al.* (2007), Scherer e Nesi (2009) e Barros *et al.* (2019), os DLS possuem nutrientes úteis às plantas, porém a grande quantidade produzida, principalmente nas pequenas propriedades, pode resultar em problemas de ordem ambiental, sendo, em muitos casos, a única forma de fertilização de pastagens e lavouras. A aplicação sucessiva e contínua de DLS sobre o solo pode resultar no acúmulo de nutrientes na camada superficial, principalmente os de menor mobilidade como o P, Cu e Zn (Scherer *et al.*, 2007; Barros *et al.*, 2019), além da possibilidade de perdas por escoamento superficial ou lixiviação dos nutrientes considerados móveis, como o N e K, podendo contaminar a água superficial e o lençol freático (Berwanger, 2006).

A utilização de DLS como fertilizante orgânico para adubação de culturas é fundamental para a manutenção da propriedade, pois se dará um destino correto aos dejetos, promovendo aumento da fertilidade do solo e da produção das culturas, fundamentalmente pastagem para a bovinocultura de carne e de leite.

## **CARACTERIZAÇÃO DOS DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS**

A variação na quantidade de nutrientes nos DLS dificulta a recomendação da



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
 Vol 3, 2024  
 ISSN 2764-9199

dose de aplicação nas culturas, pois a composição varia de acordo com a dieta recebida e a conversão alimentar dos animais, ao passo que animais com baixo índice de conversão apresentam maior eliminação de minerais nos dejetos (Castamann, 2005).

A porcentagem de sólidos nos DLS varia de 0,72 a 4,17%, com um teor médio de 3%, o que depende da quantidade de água utilizada na higienização e desperdiçada no sistema (Nicolosso *et al.*, 2016; Barros *et al.*, 2019). Scherer, Aita e Baldiserra (1996) ressaltam que a porcentagem de sólidos varia de 1 a 10% dependendo do sistema de criação, manejo e processo fermentativo. A quantidade de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) nos DLS, de acordo com o percentual de sólidos, estão descritas na Tabela 1, assim como o teor de matéria seca, a concentração de nutrientes e o índice de eficiência agrônômica. Nicolosso *et al.* (2016) destacam que o teor de matéria seca e a concentração de nutrientes nos DLS varia com a densidade, quanto maior a densidade, maior o teor de matéria seca e a concentração de nutrientes. A averiguação da densidade no momento da aplicação dos DLS é fundamental para adequada recomendação de adubação às culturas.

Tabela 1 - Quantidade de nutrientes (NPK) de acordo com a porcentagem de sólidos e índice de eficiência agrônômica (IEA) em DLS.

Sólidos (%)	0,72	1,63	2,09	2,54	3,46	4,37	IEA	
Nutrientes	----- kg m <sup>-3</sup> -----						1º cultivo	2º cultivo
Nitrogênio	1,29	1,91	2,21	2,52	3,13	3,75	0,8	-
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,83	1,45	1,75	2,06	2,68	3,29	0,9	0,1
K <sub>2</sub> O	0,88	1,13	1,21	1,38	1,63	1,88	1	-
NPK	3,00	4,49	5,21	5,96	7,44	8,92		

Fonte: Adaptado de Konzen (2003) e Nicolosso *et al.* (2016).

De acordo com a Nicolosso *et al.* (2016), quanto maior a densidade do DLS, maior será a concentração de nutrientes, pois há redução no teor de água, o que favorece o uso dos DLS como fertilizante orgânico, com redução do custo de



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

aplicação e maior teor de nutrientes por aplicação. Conhecer a porcentagem de sólidos nos DLS e a quantidade de nutrientes é fundamental para a recomendação de uma adubação equilibrada, além disso, é importante conhecer a taxa de exportação de nutrientes pelas culturas (Konzen, 2003).

Ao avaliar as características do solo de propriedades rurais com aplicação de DLS por 14 anos em Santa Catarina, Scherer *et al.* (2012) indicaram como características médias dos DLS os parâmetros destacados na Tabela 2.

Ao analisar as características dos DLS apresentadas nas Tabelas 1 e 2, evidencia-se que é preponderante fazer a determinação da densidade antes da aplicação visando ter uma indicação da quantidade de nutrientes que serão aplicados e com isso uma aproximação do cálculo da dose visando atender a demanda das culturas, permitindo uma correta aplicação de nutrientes para as plantas e redução de impactos ambientais.

Tabela 2 - Matéria seca, pH e teor de nutrientes nos DLS.

MS	pH	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn
(%)		kg m <sup>-3</sup>				g m <sup>-3</sup>			
3,34	7,15	3,34	1,95	1,38	1,34	0,79	23	40	28

Fonte: Adaptado de Scherer *et al.* (2012).

Os nutrientes N e P são importantes constituintes dos DLS sob o ponto de vista de nutrição de plantas, todavia, remete em preocupação devido ao risco de contaminação das águas superficiais pelo escoamento do P, e das águas subterrâneas pela possibilidade de lixiviação do N-nitrato (Basso *et al.*, 2005).

Os adubos orgânicos apresentam ampla variação na concentração de nutrientes e nas taxas de liberação no solo, o que afeta a disponibilidade às plantas. Nos DLS, com relação ao N, cerca de 60% está na forma mineral amoniacal (N-NH<sub>3</sub> e N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) e nítrica (N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> e N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), todavia, há uma parte orgânica lábil, o que resulta num acréscimo de N disponível já no primeiro cultivo após a aplicação dos dejetos (Scherer, 1998; Nicolosso *et al.*, 2016). O índice de eficiência agrônômica (IEA) de N no DLS quando utilizado como fertilizante orgânico de culturas é, para o



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

primeiro cultivo, de 0,8, ou seja, há uma disponibilidade de 80% do N aplicado já no primeiro cultivo. Isso ocorre em função do N mineral e do N orgânico lábil, todavia, não há perspectiva de aproveitamento do restante do N dos dejetos devido as perdas por volatilização e lixiviação, bem como imobilização na biomassa microbiana (Selbach; Sá, 2004; Nicolosso *et al.*, 2016).

Considerando o nutriente P, Selbach e Sá (2004) e Nicolosso *et al.* (2016) destacam que o IEA é 0,9 para o primeiro cultivo, e parte do P está na forma mineral e orgânica lábil, ou seja, há uma disponibilidade de 90% do P dos dejetos já no primeiro cultivo após a aplicação, restando 10% como residual para o segundo cultivo. Com relação ao K, destacam que o IEA é de 1, pois este nutriente não está ligado a compostos orgânicos, estando prontamente disponível para a plantas, sem efeito residual.

Os elevados índices de eficiência agrônômica dos nutrientes nos DLS estão atrelados ao fato de ser um adubo orgânico líquido e que passou por um processo de fermentação quando acondicionado nas esterqueiras ou biodigestores, o que permitiu a mineralização dos nutrientes e a estabilização dos dejetos, potencializando a disponibilidade de nutrientes já no primeiro cultivo e a redução da carga orgânica, bem como o potencial poluidor, desde que manejado adequadamente.

O uso do DLS como biofertilizantes em áreas de pastagens promove bons resultados na produção de forragem, podendo substituir a adubação mineral, portanto, uma alternativa viável para os produtores rurais em termos econômicos, além do destino adequado dos dejetos, com redução de impactos ambientais (Klaus *et al.*, 2013). Segundo Barros *et al.* (2019), ponto de vista ambiental a substituição da adubação mineral pelos dejetos é bastante importante e necessária, e normalmente ocorrem ganhos econômicos.

Contudo, os DLS podem apresentar grandes variações em seus componentes, dependendo do sistema de manejo adotado (Diesel *et al.*, 2002), porém mesmo assim há vários trabalhos que apontam aumento na produção de



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

forragem com o uso dos dejetos, bem como um destino correto quando incorporados à produção de culturas.

Os DLS são uma das principais fontes de adubo orgânico disponível, pois atuam na melhoria da fertilidade do solo e ainda no aumento do rendimento das culturas, com eficiência de liberação de 80% para o N, 90% P e 100% para K já no primeiro ano de cultivo (Nicolosso *et al.*, 2016; Barros *et al.*, 2019).

## **APLICAÇÃO DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS E PARÂMETROS DE SOLO**

A destinação dos DLS em áreas de pastagens é uma prática habitual nas propriedades rurais, pois fornecem nutrientes ao solo, recuperando sua fertilidade e contribuem para a adubação das pastagens, possibilitando uso intensivo como alimento para bovinos. No entanto, a aplicação de dejetos em áreas com declividade acentuada pode levar à perda de P juntamente com o solo pelo processo erosivo. Ainda, provocar o aumento da concentração de P nas camadas superficiais e na solução do solo, podendo resultar em perdas por lixiviação (Gatiboni *et al.*, 2015). A aplicação periódica e superficial de altas doses de DLS em sistemas de cultivos sem o revolvimento do solo aumenta a quantidade de nutrientes nas camadas superficiais (Giroto *et al.*, 2010), podendo, parte destes, serem perdidos junto ao escoamento das águas. Altas doses aplicadas em solos de relevo acidentado potencializam danos ao meio ambiente devido a possibilidade de escoamento superficial (Gatiboni *et al.*, 2015 Barros *et al.*, 2019).

Para Queiroz *et al.* (2004), ao final do período de experimentação, o solo das parcelas que receberam DLS apresentaram maiores concentrações de P disponível. Do mesmo modo, Veiga *et al.* (2012) afirmam que a aplicação contínua de altas doses de DLS na superfície em sistema de plantio direto promove aumento nos teores de P até uma profundidade de 20 cm, todavia, pode contribuir para o processo de acidificação da camada superficial.

O uso sistemático de DLS representa a adição de grande quantidade de



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

nutrientes ao solo e eleva, principalmente, os teores de N, P, cálcio (Ca) e magnésio (Mg), além de diminuir a saturação de alumínio ( $Al^{+3}$ ) em áreas sob pastagem. Os DLS podem agir positivamente sobre o desenvolvimento do sistema radicular das culturas em função da redução da saturação por  $Al^{+3}$  no solo, porém, pode não promover alteração significativa no pH do solo (Ceretta *et al.*, 2003).

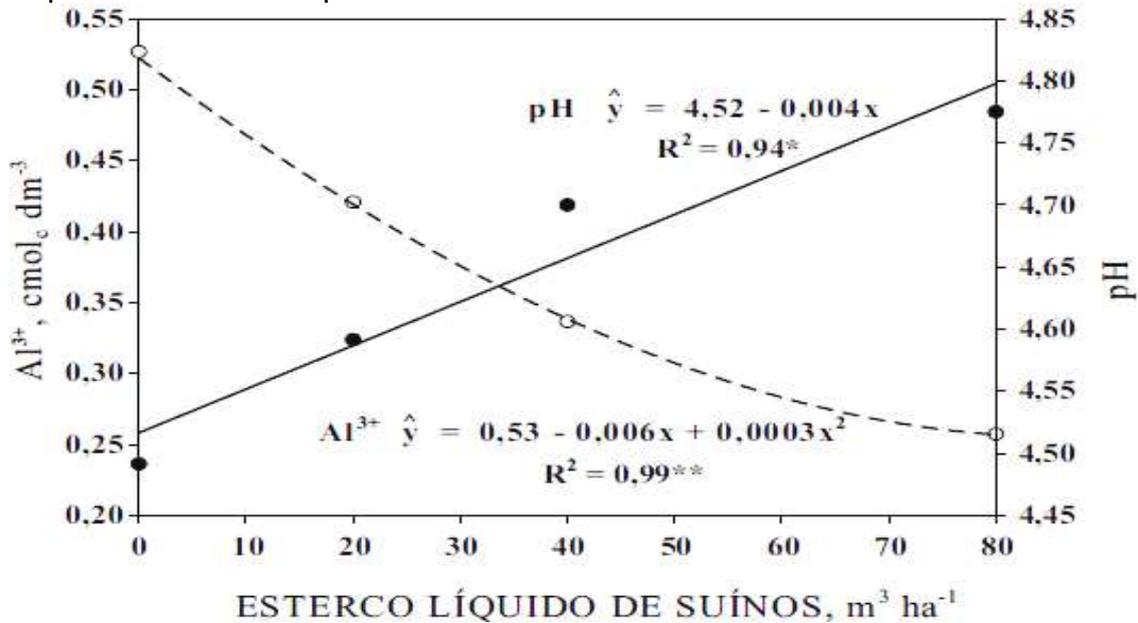
Scherer *et al.* (2012) avaliaram o solo de propriedades rurais de Santa Catarina até a profundidade de 50 cm com a aplicação de DLS durante 14 anos e evidenciaram que não houve influência da dose e profundidade amostrada sobre o pH do solo. O teor de  $Al^{+3}$  permaneceu baixo até a profundidade de 20 cm com a aplicação de DLS, porém aumentou com a profundidade, demonstrando não haver efeito dos DLS. O mesmo foi evidenciado com a acidez potencial.

Ao avaliar a aplicação de doses de DLS em consórcio de aveia e azevém, Assmann *et al.* (2007) evidenciaram redução no teor de  $Al^{+3}$  e aumento no pH do solo com o aumento das doses (Figura 1), o que pode estar associado a presença de compostos orgânicos, todavia, destacam que não houve incremento no teor de matéria orgânica do solo.

Miyazawa *et al.* (1993) demonstraram que a redução no teor de  $Al^{+3}$  pode estar atrelada ao aumento no pH do solo, mas também pela complexação do  $Al^{+3}$  por compostos orgânicos, reduzindo seu teor e atividade na solução do solo, com reflexos diretos no crescimento radicular das plantas. Da mesma forma, Ceretta *et al.* (2003) evidenciaram redução no teor de  $Al^{+3}$  até 40 cm de profundidade, todavia, verificaram incremento no teor de matéria orgânica do solo somente até os 5 cm da superfície.

Figura 1 - Teor de  $Al^{+3}$  e pH do solo em função de doses crescentes de Esterco

Líquido de Suínos na profundidade de 0 a 20 cm.



Fonte: Assmann *et al.* (2007).

Valores elevados de saturação por  $\text{Al}^{3+}$  abaixo de 5 cm da superfície foram encontrados por Durigon *et al.* (1995), mesmo após a aplicação de DLS em pastagem natural, sendo recomendado, neste caso, a aplicação de calcário junto aos DLS.

A complexação do  $\text{Al}^{3+}$ , segundo Ceretta (1995), ocorre pelos ácidos fúlvicos e húmicos da matéria orgânica, frações reativas e que tem sua concentração aumentada pela adição de carbono, o que poderia justificar a redução no teor de  $\text{Al}^{3+}$  nas camadas superficiais do solo. Segundo o Durigon *et al.* (1995) e Ceretta (1995), a adição de DLS não necessariamente altera a quantidade de matéria orgânica do solo, todavia, pode alterar a qualidade desta, com efeitos benéficos ao solo e plantas.

Scherer, Baldiserra e Nesi (2007) avaliando propriedades químicas de solos submetidos a adubação com DLS evidenciaram que não houve efeito sobre a acidez do solo, teor de cátions básicos, CTC e teor de matéria orgânica.

Ao avaliar amostras de diferentes tipos de solos de propriedades rurais de



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

Santa Catarina e que haviam recebido DLS por um período de 15 anos ou por mais de 20 anos, Scherer, Nesi e Massotti (2010) evidenciaram que o uso de DLS por longo tempo proporcionou acúmulo de matéria orgânica, P, K, cobre (Cu) e zinco (Zn) nas camadas superficiais do solo, principalmente até 5 cm. Já Dortzbach *et al.* (2014) evidenciaram que a aplicação de DLS por um período superior a 10 anos promoveu aumento no pH do solo, P, K e Zn, e chamam a atenção ao recomendar que a aplicação de DLS sem critérios técnicos específicos pode ocasionar riscos de contaminação ambiental.

Ao avaliar a aplicação de diferentes doses de DLS em pastagem de Tifton, Camargo *et al.* (2011) concluíram que a produção de matéria seca aumentou linearmente com a dose de DLS nos dois primeiros cortes, não havendo incremento no terceiro corte. Os autores atribuem o resultado ao fato que grande parte do N, P e K dos dejetos estavam prontamente disponíveis à pastagem, pois possuem altos índices de eficiência agrônômica. Esta condição favoreceu a absorção dos nutrientes nos 2 primeiros cortes, já no terceiro, a remoção do material da área e a não reposição dos nutrientes pode ter comprometido a produção de matéria seca.

Visando avaliar as características químicas de solo submetido ao tratamento com DLS e cultivado com diversas gramíneas forrageiras, Queiroz *et al.* (2004) evidenciaram que o solo que recebeu os dejetos apresentou redução do pH, com consequente aumento da acidez, do  $Al^{+3}$  e da saturação por alumínio, todavia, evidenciaram aumento da soma de bases. A aplicação de DLS aumentou o teor de K no solo e com isso a soma de bases, todavia, a redução do pH resultou em menor saturação por bases e maior  $Al^{+3}$ . Os autores concluíram que os teores de P, K e Zn foram maiores na camada de 0 a 20 cm de profundidade, inferindo acúmulo, sendo relevante fazer o monitoramento de maior profundidade de solo e por mais tempo a fim de averiguar possível lixiviação de elementos químicos quando da aplicação de DLS de maneira contínua.

Rhoden *et al.* (2017) avaliaram a aplicação de DLS em solos de 4 propriedades rurais de Itapiranga, Extremo Oeste de Santa Catarina, evidenciaram



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

que houve redução no pH do solo e aumento no teor de matéria orgânica com a aplicação de DLS. Santos (2010) verificou redução no pH do solo avaliado 19 dias após a aplicação de DLS, o que foi atribuído as trocas de cátions e aos fenômenos de adsorção e dessorção de elementos químicos.

Um dos fatores que podem ter contribuído para a redução do pH do solo, segundo Rhoden *et al.* (2017), é de que o processo de fermentação na esterqueira foi realizado por pouco tempo, situação característica de muitas propriedades rurais, o que remete num período insuficiente de fermentação e estabilização dos DLS, comprometendo a redução da acidez e da carga orgânica. Segundo Jahnel, Melloni e Cardoso (1999), a fermentação não adequada dos DLS maximiza a presença de ácidos orgânicos não degradados por microrganismos, o que contribui para a acidez ativa e potencial dos DLS.

No mesmo experimento, Rhoden *et al.* (2017) verificaram incremento no teor de matéria orgânica do solo com a aplicação de DLS, destacando que esse incremento pode ser além de quanti e qualitativo. Quando aplicado em doses adequadas, os DLS podem favorecer a atividade microbiana no solo, resultando em acúmulo de carbono e nutrientes na camada superficial, alterando a qualidade e funcionalidade da matéria orgânica do solo (Ceretta, 1995). A matéria orgânica do solo está diretamente associada ao tipo de solo, principalmente à composição mineralógica da fração argila devido as interações organominerais entre os compostos orgânicos e os óxidos e hidróxidos de Al e Fe (Lourenzi, 2014), o que protege a matéria orgânica do ataque microbiano, promovendo incremento nos teores.

Dortzbach *et al.* (2014) avaliaram o efeito da aplicação de DLS sobre atributos químicos do solo em propriedades rurais com a aplicação conduzida pelos proprietários por um período inferior a 10 anos, ou por um período superior a 10 anos. Os autores verificaram que a aplicação de dejetos por um período inferior a 10 anos, o pH do solo, na média, foi de 5,2; já quando a aplicação foi por um período superior a 10 anos, o pH foi de 5,5. Todavia, não observaram incremento e nem



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

diferença significativa no teor de matéria orgânica do solo, 1,8 e 1,9% com a aplicação de DLS.

A possibilidade de alteração do pH do solo com a aplicação de DLS é mínima, principalmente em se tratando de solos altamente tamponados, ainda que os teores de alumínio possam ser diminuídos, especialmente pelo incremento de compostos orgânicos de baixo peso molecular que promovem sua adsorção, com isso há redução da saturação por alumínio e toxidez às plantas (Scherer *et al.*, 1984).

Visando avaliar o efeito da aplicação continuada de DLS nas propriedades químicas dos principais solos da região suinícola do Oeste de Santa Catarina, Scherer; Nesi e Massotti (2010) evidenciaram que a aplicação de DLS não incrementou o teor de matéria orgânica e atribuem este fato ao baixo teor de matéria seca dos dejetos.

Um relevante fator que influencia a persistência da matéria orgânica no solo é a sua proteção química e física pela interação com argilominerais e óxidos de Fe e Al. Em solo com pastagem natural e baixo teor de argila (15 %), Ceretta (1995) afirma que a proteção da matéria orgânica é pequena, favorecendo a decomposição e Bayer e Mielniczuk (1999) destacam que haverá um estado estacionário da matéria orgânica no tempo, com quantidades adicionadas e perdas equivalentes. Desta forma, a introdução de espécies forrageiras com maior potencial de produção de matéria seca poderia não alterar o teor de matéria orgânica do solo, mas contribuir para potencializar a ciclagem de nutrientes.

A adição de DLS à superfície do solo sob sistema plantio direto, aportando diversos nutrientes pouco móveis no solo, especialmente o P, em quantidades superiores às exportadas pelas colheitas, poderá rapidamente atingir os níveis críticos ambientais de P na camada superficial (Berwanger *et al.*, 2008; Gatiboni *et al.*, 2015; Barros *et al.*, 2019). A lixiviação de N e a elevada concentração de P na camada superficial do solo mostram que esses elementos podem comprometer a qualidade do ambiente, especialmente como contaminante das águas (Ceretta *et al.*, 2003).

Quando da aplicação sequencial e em grandes quantidades de DLS em



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

adubação de culturas, Ceretta *et al.* (2003) e Barros *et al.* (2019) destacam que há a possibilidade de ocorrer escoamento superficial e também a lixiviação de nutrientes, aumentando a possibilidade de contaminação das águas, principalmente P e N, respectivamente. Destacam também, que o K se encontra totalmente na forma mineral, sendo seu efeito residual muito curto, todavia, como as plantas apresentam alta taxa de absorção, a possibilidade de perdas diminui. De todo modo, diversos autores corroboram que a aplicação sucessiva de DLS em superfície podem causar acúmulo de P no solo.

Gessel *et al.* (2004) e Scherer e Nesi (2009) destacam que aplicações sequenciais de DLS podem resultar em acúmulo de P na camada superficial do solo e com isso atingir a capacidade máxima de adsorção do P do solo, que segundo Gatiboni *et al.* (2014), seria o limitante para a aplicação de DLS. Scherer e Nesi (2009) ao aplicar DLS em diferentes solos de Santa Catarina evidenciaram que a possibilidade de percolação do P para camadas mais profundas e com isso a contaminação da água subterrânea é maior nos Neossolos, intermediária nos Cambissolos e reduzida nos Latossolos. Isso ocorre em função de que os Latossolos possuem elevados teores de óxidos de ferro, os quais apresentam possibilidade de adsorção específica de P (Novais *et al.*, 2007; Gatiboni *et al.*, 2014). Ao avaliar somente o nutriente P no solo, evidencia-se que a aplicação de DLS em Latossolos pode ser realizada por maior período de tempo e em maior dose devido a menor probabilidade de percolação do P no perfil em relação aos Neossolos e Cambissolos (Scherer; Nesi; Massotti, 2010), todavia, aplicações sequenciais podem resultar em problemas decorrentes do escoamento superficial, resultando em eutrofização das águas (Ceretta *et al.*, 2005; Giroto, 2007). Em função disso, Scherer; Nesi e Massotti (2010) afirmam que devem ser adotadas práticas conservacionistas para redução da perda de solo, água e nutrientes.

Com relação ao K, Ceretta *et al.* (2005), Scherer *et al.* (2007) e Scherer e Nesi (2009) evidenciaram que este permanece nas camadas superficiais do solo, reduzindo com a profundidade. Scherer e Nesi (2009) afirmam que o gradiente de K



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

no perfil do solo com a aplicação sequencial de DLS ocorre em função da alta capacidade de adsorção e retenção do K nos solos com altos teores de argila e matéria orgânica, coloides que conferem CTC aos solos.

Durigon *et al.* (2002) avaliando a aplicação de 20 e 40 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de DLS em pastagem natural evidenciou que apenas 53% e 35% do N aplicado, respectivamente, foi exportado na matéria seca da pastagem. Os autores afirmam que essa baixa exportação está associada as elevadas perdas de N por volatilização da amônia, escoamento superficial ou lixiviação do nitrato. Os mesmos autores destacam que Moal *et al.* (1995) relataram perdas de 45% a 63% do N aplicado por volatilização, e que Gangbazo *et al.* (1995) verificaram lixiviação de nitrato como o principal problema ambiental pelo uso de DLS.

O uso sistemático de DLS representa a adição de grande quantidade de nutrientes ao solo e eleva principalmente os teores de P, Ca e Mg em áreas de pastagem. O ambiente para o crescimento das plantas pode ser melhorado com o uso do dejetos pela diminuição da saturação do Al<sup>+3</sup>. A lixiviação de N e a elevada concentração de P na camada mais superficial do solo adubado com DLS mostram que estes elementos podem comprometer a qualidade do ambiente, portanto, devem ser monitorados ao longo do tempo. Também, o pousio zero é fundamental para o máximo aproveitamento dos nutrientes provenientes dos DLS, maximizando sua absorção, minimizando a possibilidade de perdas por escoamento superficial, volatilização e lixiviação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação orgânica de culturas com DLS é fundamental para a melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, promovendo aumento nos teores de nutrientes.

Deve-se conhecer a densidade dos DLS para realizar a recomendação de adubação, pois está relacionada ao teor de matéria seca e concentração de



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

nutrientes.

A recomendação de adubação orgânica com DLS deve ser baseada nos parâmetros químicos do solo, na qualidade dos dejetos e na necessidade de nutrientes das culturas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSMANN, T. S.; ASSMANN, J. M.; CASSOL, L. C.; DIEHL, R. C.; MANTELI, C.; MAGIERO, E. C. Desempenho da mistura forrageira de aveia-preta mais azevém e atributos químicos do solo em função da aplicação de esterco líquido de suínos. **Rev. Bras. Ci. Solo**, 31:1515-1523, 2007.

BARROS, E. C.; NICOLOSO, R.; OLIVEIRA, P. A. V.; CORULLI, J. **Potencial agrônômico dos dejetos suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2019.

BASSO, C. J. **Perdas de nitrogênio e fósforo com aplicação no solo de dejetos líquidos de suínos**. (Tese) – Doutorado em Ciência do Solo. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

BASSO, C. J. *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.1234-1242, 2005.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Acúmulo de resíduos culturais na superfície do solo, nutrição e rendimento do milho afetados por métodos de preparo e sistemas de cultura. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 5, n. 2, p. 331-339, 30 dez. 1999.

BERWANGER, A. L. **Alterações e transferência de fósforo no solo para o meio aquático com o uso de dejetos líquidos de suínos**. (Dissertação) – Mestrado em Ciência do Solo, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

BERWANGER, A. L.; CERETTA, C. A.; SANTOS, D. R. Alterações no teor de fósforo no solo com aplicação de dejetos líquidos de suínos. **Rev. Bras. Ci. Solo**, v.32, p.2525-2532, 2008.

CAMARGO, S. C.; MESQUITA, E. E.; CASTAGNARA, D. D.; NERES, M. A.; OLIVEIRA, P. S. R. Efeito da aplicação de dejetos de suínos na concentração de minerais na parte aérea de capins Tifton 85. **Scientia Agraria Paranaensis**. v.10, n.2, p.51-62, 2011.

CASTAMANN, A. **Aplicação de dejetos líquidos de suínos na superfície e no**



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

**sulco em solo cultivado com trigo.** Dissertação (Mestrado em Agronomia).  
Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina, Passo Fundo,  
2005.

CERETTA, C. A. **Fracionamento de N orgânico, substâncias húmicas e  
caracterização de ácidos húmicos de solo em sistemas de cultura sob plantio  
direto.** (Tese) - Doutorado em Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande  
do Sul, Porto Alegre, p.127, 1995.

CERETTA, C. A.; DURIGON, R.; BASSO, C. J.; BACELLOS, L. A. R.; VIEIRA, F. C.  
B. Características químicas de solos sob aplicação de esterco líquido de suínos em  
pastagem natural. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 38, n. 6, p. 729-735, jun. 2003.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. **Coletânea de tecnologias sobre  
dejetos suínos.** Boletim Informativo de Pesquisa - Embrapa Suínos e Aves e  
Extensão, EMATER/RS. Ano 10. BIPERS nº14. Ago. 2002.

DURIGON, R. **Esterco líquido de suínos em pastagem natural e características  
químicas de solo.** (Dissertação) – Mestrado em Agronomia, Universidade Federal de  
Santa Maria, Santa Maria, p.46, 2000.

DURIGON, R.; CERETTA, C. A.; BASSO, C. J.; BACELLOS, L. A. R.; PAVINATO, P.  
S. Produção de forragem em pastagem natural com o uso de esterco líquido de  
suínos. **Rev. Bras. Ci. Solo.** 26:983-992, 2002.

DORTZBACH, D.; ARAUJO, I. S.; PANDOLFO, C. M.; VEIGA, M. Alteração nos  
atributos químicos em solos adubados com dejetos líquidos de suínos na cultura do  
milho e na pastagem, em diferentes períodos de aplicação. **Revista Agropecuária  
Catarinense**, Florianópolis, v.26, n.3, p.62-67, nov.2013/fev.2014.

GATIBONI, L.C. *et al.* **Proposta de limites críticos ambientais de fósforo para  
solos de Santa Catarina.** Lages: UDESC/CAV, Boletim técnico 2, 2014. p.38.

GATIBONI, L. C. *et al.* Soil phosphorus thresholds in evaluating risk of environmental  
transfer to surface waters in Santa Catarina, Brazil. **Rev. Bras. Ci. Solo**, v. 39, p.  
1225-1234, 2015.

GIROTTI, E. *et al.* Formas de perdas de cobre e fósforo em água de escoamento  
superficial e percolação em solo sob aplicações sucessivas de dejetos líquidos de  
suínos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 9, p. 1948-1954, 2010.

JAHNEL, M. C.; MELLONI, R.; CARDOSO, E. J. B. N. Maturidade de composto de  
lixo urbano. **Scientia Agrícola**, v.56, n.2, p.301-304. 1999.

KLAUS, O.; ZEFERIN, G. L.; ROVARIS, S.; SOUZA, S. M. M.; COLOMBARI, F. S.



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

Produtividade de *Cynodon spp.* (Tifton 85) em áreas de pastejo rotacional biofertilizados com dejetos de suínos. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.2, n.2, p.73-82, 2013.

KONZEN, E. A. **Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. (Circular Técnica, 31).

KONZEN, E. A.; PEREIRA FILHO, I. A.; BAHIA FILHO, A. F. C.; PEREIRA, F. A. **Manejo do esterco líquido de suínos e sua utilização na adubação do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA – CNPMS, 1997. (Circular Técnica 25).

NICOLOSO, R. S.; AITA, C.; GIACOMINI, S. J.; CERETTA, C. A.; SPAGNOLO, E.; CASSOL, P. C.; COMIN, J. J.; BRUNETTO, G. Adubos e adubação orgânica. In: **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC. Porto Alegre, 2016, p.317-328.

NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.276-374, 2007.

PERDOMO, C. C. **Sugestões para o manejo, tratamento e utilização de dejetos suínos**. Concórdia/SC: Embrapa Suínos e Aves, 1999.

RHODEN, A. C.; KLEIN, V.; FELDMANN N. A.; MUHL, F. R.; BALBINOT, M.; RITTER, A. F. S. Parâmetros químicos do solo influenciados por aplicação de dejetos de suínos em áreas agrícolas do Oeste Catarinense. FAI Faculdades. Itapiranga. **Revista Ciências Agroveterinárias e Alimentos**. Acesso: 05 ago.2017. Disponível em: <http://revista.faiacademias.edu.br/index.php/cava/article/view/374/246>

SCHERER, E. E. **Utilização de esterco líquido de suínos como fonte de nitrogênio**: base para a adubação dos sistemas milho/feijão e feijão/milho em cultivos de sucessão. Florianópolis: EPAGRI. Boletim Técnico, 99. 1998.

SCHERER, E. E.; AITA, C.; BALDISERRA, I. T. **Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos da região Oeste Catarinense para fins de utilização com fertilizante**. Florianópolis: EPAGRI. Boletim Técnico, 79. 1996.

SCHERER, E.E.; BALDISSERA, I.T.; NESI, C.N. Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho sob plantio direto e adubação com esterco de suínos. **Rev. Bras. Ci. Solo**, v. 31, n. 1, p. 123-131, 2007.

SCHERER, E. E; CASTILHOS, E. G.; JUCKSCH, I.; NADAL, R. **Efeito da adubação com esterco de suínos, nitrogênio e fósforo em milho**. Florianópolis: EMPASC.



Revista Inovação – Centro Universitário Fai  
Vol 3, 2024  
ISSN 2764-9199

Boletim Técnico, 24. 1984.

SCHERER, E. E; NESI, C. N. **Características químicas do solo em áreas agrícolas intensivamente adubadas com esterco líquido de suínos.** Florianópolis: EPAGRI. Boletim Técnico, 152. 2009.

SCHERER, E. E; NESI, C. N.; MASSOTTI, C. N. Atributos químicos do solo influenciados por sucessivas aplicações de dejetos suínos em áreas agrícolas de Santa Catarina. **Rev. Bras. Ci. Solo**, v.34, p.1375-1383, 2010.

SCHERER, E. E; SPAGNOLLO, E.; MATIAS, J. I.; BALDISSERA, I. T. Efeito do uso prolongado de esterco líquido de suínos e adubo nitrogenado sobre os componentes da acidez do solo. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.25, n.2, jul. 2002.

SELBACH, P. A.; SÁ, E. L. S. Fertilizantes orgânicos, organominerais e agricultura orgânica. In: BISSANI, C. A.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M. J.; CAMARGO; F. A. O. **Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas.** Porto Alegre: Genesis, p. 175-183, 2004.

SEGANFREDO, M. A. **Análise dos riscos de poluição do ambiente, quando se usa dejetos de suínos como adubo do solo.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000.

QUEIROZ, F. M.; MATOS, A. T.; PEREIRA, O. G.; OLIVEIRA, R. A. Características químicas de solo submetido ao tratamento com esterco líquido de suínos e cultivado com gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.5, p.1487-1492, 2004.

VEIGA, M. *et al.* Chemical attributes of a Hapludox soil after nine years of pig slurry application. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.12, p. 1766-1773, 2012.