

Rendimento de milho em resposta à forma de aplicação de dejetos de suíno e a inibidor de nitrificação⁽¹⁾

**Bruno Tiago Sebastiani⁽²⁾; Vagner Perin Possebon⁽³⁾ & Alfredo Castamann⁽⁴⁾;
Pedro Alexandre Varella Escosteguy⁽⁵⁾**

⁽¹⁾Trabalho executado com recursos da Universidade de Passo Fundo (UPF) e do CNPq. ⁽²⁾ Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq, Curso de Agronomia, Passo Fundo, RS, CEP 99001-970, brunotsebastiani@hotmail.com (apresentador); ⁽³⁾Bolsista Estágio/UPF, Curso de Agronomia, Passo Fundo, RS, CEP 99001-970, vagnerpossebon@hotmail.com; ⁽⁴⁾Professor Adjunto, Curso de Agronomia, Universidade Federal Fronteira Sul, Erechim, RS, Av. Dom João Hoffman, 313, CEP 99700-000, alfredo.castamann@uffs.edu.br; ⁽⁵⁾Professor Titular, Curso de Agronomia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, CEP 99001-970. escosteguy@upf.br

RESUMO: A aplicação de doses excessivas de dejetos líquidos de suíno (DLS) pode contaminar o solo agrícola com nitrogênio (N) na forma de nitrato (NO_3^-). Esse problema pode ser amenizado mudando a forma de aplicação do DLS e decrescendo a nitrificação, embora estas estratégias ainda sejam pouco estudadas em condições brasileiras. O trabalho objetivou avaliar o efeito da aplicação de DLS no sulco e do inibidor da nitrificação (DCD) no rendimento de grão (RG) da cultura de milho. O experimento foi a campo, em Latossolo Vermelho com fertilidade corrigida, na safra 2012/13. O delineamento foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Nas parcelas principais, testou-se a forma de aplicação do DLS: superfície ou sulco. Nas subparcelas, foram testadas as fontes de nutrientes (DLS, $84 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); fertilizante mineral, mistura de KCl (153 kg ha^{-1}) e DAP (220 kg ha^{-1}); e o solo sem aplicação de nutrientes), que foram combinadas sem e com aplicação de DCD (10 g ha^{-1}). Foram avaliados o RG e os seus componentes. Estas variáveis não foram influenciadas pela forma de aplicação do DLS ou pelo uso do DCD. Os tratamentos com DLS e fertilizante mineral proporcionaram maior RG e número de grãos, em relação ao solo sem adição de nutrientes. Esses efeitos foram independentes da forma de aplicação dos fertilizantes e do uso de DCD.

Palavras-chave: DCD, nitrogênio, adubação orgânica.

INTRODUÇÃO

No sistema de plantio direto (SPD), a distribuição dos dejetos líquidos de suíno (DLS) é feita, principalmente, sobre a superfície do solo. Essa forma de aplicação pode favorecer o impacto ambiental, quando esses resíduos são aplicados em áreas com acentuada declividade. Além disso, essa forma de aplicação favorece as perdas de nitrogênio (N) por volatilização, decrescendo a eficiência do

DLS quando utilizado como fertilizante (PORT et al., 2003). Estas desvantagens podem ser evitadas com a aplicação dos DLS em sulcos, abertos no solo (Castamann, 2005). Contudo, faltam mais estudos que comprovem a eficiência desta prática.

As perdas de N em solos adubados com fertilizantes também têm sido minimizadas com aditivos, que são adicionados em fertilizantes. Entre outros, os inibidores da nitrificação tem sido testado na Nova Zelândia, utilizando os DLS como fonte de N (Asing et al., 2008). A dicianodiamida (DCD) é um dos produtos mais utilizados para este fim, retardando a oxidação microbiana do NH_4^+ a nitrito (NO_2^-), sem afetar a oxidação subsequente do NO_2^- a NO_3^- . No entanto, a eficiência desta prática ainda não foi comprovada pela pesquisa brasileira. Com este trabalho, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de DLS no sulco e do inibidor de nitrificação (DCD) no RG e componentes do RG da cultura de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, em Passo Fundo, RS, em 2012/13. O solo do experimento foi um Latossolo Vermelho distrófico típico (Embrapa, 2006), com fertilidade corrigida. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. O arranjo dos tratamentos foi em parcelas subdivididas. As formas de aplicação (superfície ou no sulco) foram testadas na parcela principal. A fonte de nutrientes (DLS, fertilizante mineral e o solo sem adição de nutrientes) foi testada nas subparcelas. O DLS e os fertilizantes foram ainda testados com e sem adição de inibidor de nitrificação (dicianodiamida, DCD). As dimensões das parcelas experimentais foram 25 m de comprimento por 7,5 m de largura, sendo subdivididas em 5 m x 7,5 m.

Os DLS utilizados foram obtidos em unidade produtora de suínos (terminação), manejados na forma líquida e armazenados em esterqueira. Os

fertilizantes e os dejetos foram aplicados antes da semeadura do milho, cuja densidade foi ajustada para 7 sementes aptas m^{-2} e espaçamento entre linhas de 0,70 m. As quantidades aplicadas corresponderam a 373 kg ha^{-1} de fertilizante mineral (41 % de KCl + 59% de DAP) e a 84 $m^3 ha^{-1}$ de DLS, as quais foram estabelecidas para aplicar 160 kg N ha^{-1} , considerando o índice de eficiência de 0,80 para os DLS (CQFS-RS/SC, 2004). Para a aplicação no sulco, foi utilizado equipamento distribuidor de DLS dotado de sulcador tipo facão-guilhotina, inicialmente testado por Castamann (2005), com melhorias no controle de vazão e de distribuição dos DLS, no protótipo atual desenvolvido para o projeto de pesquisa a que este experimento está vinculado. A distância entre sulcos foi de 0,35 m e a profundidade deste de 5-7 cm. A aplicação a lanço, na superfície do solo, foi efetuada com o mesmo distribuidor de DLS utilizado para aplicar no sulco, mas sem o sulcador. Estes procedimentos de aplicação também foram utilizados para os fertilizantes minerais e o solo aplicação de água (84 $m^3 ha^{-1}$).

Para determinação do rendimento de grão (RG), a área amostral foi de 17 m^2 subparcela⁻¹, localizada no centro desta, excluindo-se as bordaduras. Os grãos foram secados em estufa a 65 °C, por 72 horas. Após, foi pesada a massa de mil grãos e determinado o número de grãos por espiga. Os resultados foram expressos com a umidade corrigida a 13 % e avaliados com análise de variância, em esquema bi-fatorial (forma de aplicação e fonte de nutriente com e sem DCD). As médias foram comparadas com teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre os fatores avaliados (forma de aplicação e fonte de nutriente com e sem DCD) influenciou o RG, o número de grãos por espiga e a população de plantas, sem afetar as demais variáveis. Somente a população de plantas foi influenciada pela forma de aplicação do DLS, sendo maior com a aplicação em sulco, do que em superfície (**Tabela 1**).

O RG não variou entre as formas de aplicação, mas o desdobramento do fatorial mostrou que a aplicação em superfície possibilitou maior RG nos tratamentos com DLS (sem DCD) e com os fertilizante mineral, em relação ao tratamento com DLS e com DCD ou na Testemunha. Já com a aplicação em sulco, o RG não variou entre as fontes minerais e orgânicas, embora estas tenham proporcionado maiores RG que a testemunha (**Tabela 1**). Isto também foi observado em relação ao número de grãos por espiga, em ambas as

formas de aplicação, e também em relação as demais variáveis analisadas. Nestas houve diferenças entre as fontes de nutrientes, na média das formas de aplicação (**Tabela 1**). Isso só não ocorreu com a massa das espigas do tratamento com aplicação do DLS sem DCD (82,7 g), que embora não diferiu dos demais tratamentos, também não diferiu da testemunha (63,75 g) (**Tabela 1**).

Na média das formas de aplicação testadas, o RG obtido no solo sem adição de fertilizante mineral ou de DLS foi de 3,51 Mg ha^{-1} , sendo expressivamente menor do que o obtido com as fontes de nutrientes testadas (**Tabela 1**). Esse baixo valor de RG se deve ao número de cultivos já efetuados neste experimento, que até a última safra de verão foram dois cultivos de milho (2011/12 e 2011/13), além de um cultivo de aveia (2012), sendo que no tratamento Testemunha não houve aplicação de nutrientes, em todos estes cultivos.

CONCLUSÕES

O RG da cultura de milho não foi influenciado pela forma de aplicação dos DLS (sulco ou superfície), nem pela utilização do inibidor de nitrificação (DCD).

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelos recursos financeiros (Edital REPENSA, Nº 22/2010). A AGROTAIN INTERNATIONAL, pelo DCD. A Pioneer sementes, pelas sementes. A Andressa Scharlau, pela colaboração nas análises químicas.

REFERÊNCIAS

- ASING, J.; SAGGAR, S.; SINGH, J.; BOLAN, N. Assessment of nitrogen losses from urea and garden galore with and without nitrification inhibitor, dicyandiamide applied to lettuce under glasshouse conditions. *Aust. J. Soil Res.*, 46(5):535–541, 2008.
- CASTAMANN, A. Aplicação de dejetos líquidos de suínos na Superfície e no sulco em solo cultivado com trigo. 2005. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Agronomia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2005.
- 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.



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 2006. 412p.

PORT, O.; AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Perda de nitrogênio por volatilização de amônia com o uso de dejetos de suínos em plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 38(7), 857-865, 2003.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A. et al. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2 ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS. 1995. 174p.

Tabela 1. Rendimento de grão e seus componentes em milho adubado com fertilizante mineral e dejetos líquido de suíno, aplicados na superfície e no sulco e sem e com inibidor de nitrificação (DCD) (Passo Fundo, RS, 2012/13).

Forma de aplicação	Testemunha	Fertilizante mineral		Dejetos líquido de suíno	
		Sem DCD	Com DCD	Sem DCD	Com DCD
Rendimento de grão (Mg ha⁻¹)					
Superfície	C 3,68 ^{ns}	A 10,93 ^{ns}	A 11,31 ^{ns}	A 10,74 ^{ns}	B 9,35 ^{ns}
Sulco	B 3,34	A 11,14	A 11,10	A 10,99	A 10,75
Média	C 3,51	A 11,03	A 11,21	A 10,86	B 10,05
C.V. (%)	5,77				
Massa de mil grãos					
Superfície	B 237,25 ^{ns}	A 268,31 ^{ns}	A 271,28 ^{ns}	A 275,31 ^{ns}	A 267,27 ^{ns}
Sulco	B 228,82	A 278,96	A 269,51	A 293,16	A 269,51
C.V. (%)	4,4				
Espigas m⁻²					
Superfície	NS A 6,2 ^{ns}	6,4 ^{ns}	6,6 ^{ns}	6,7 ^{ns}	6,5 ^{ns}
Sulco	NS A 6,2	6,5	6,5	6,4	6,2
C.V. (%)	5,0				
Grãos espiga⁻¹					
Superfície	B 225,1 ^{ns}	A 563,0 ^{ns}	A 552,2 ^{ns}	A 553,0 ^{ns}	A 511,0 ^{ns}
Sulco	B 336,9	A 560,9	A 514,4	A 536,8	A 577,9
Média	B 281,0	A 562,0	A 533,3	A 545,0	A 544,
C.V. (%)	10,6				
Massa de espiga (g)					
Superfície	B 63,75 ^{ns}	A 101,6 ^{ns}	A 99,0 ^{ns}	AB 82,7 ^{ns}	A 101,0 ^{ns}
Sulco	B 63,11	A 103,3	A 102,5	A 96,0	A 95,6
C.V. (%)	15,8				
Altura de inserção de espiga (m)					
Superfície	B 0,69 ^{ns}	A 0,89 ^{ns}	A 0,93 ^{ns}	A 0,91 ^{ns}	A 0,90 ^{ns}
Sulco	B 0,69	A 0,91	A 0,95	A 0,90	A 0,92
Média	B 0,69	A 0,90	A 0,94	A 0,91	A 0,91
C.V. (%)	4,0				

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Letras maiúsculas comparam médias na linha. C.V.: Coeficiente de variação.