



**PRODUÇÃO DE MILHO ATRAVÉS DO PLANTIO DIRETO  
FERTIRRIGADO COM DEJETOS DE SUÍNOS**

***CORN PRODUCTION THROUGH DIRECT CORN PLANTING  
FERTIRRIGATED WITH SWINE WASTE***

Olavo Mateus Jacob Costa - olavo.jacobcosta@gmail.com

Marcos Alberto Claudio Pandolfi - marcoscps2011@yahoo.com.br

Gilberto Aparecido Rodrigues - gilberto.rodrigues@fatec.edu.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil

**RESUMO**

A importância econômica do milho é caracterizada pela ampla utilização na alimentação humana, animal e indústria de alta tecnologia. O objetivo é mostrar a importância do milho utilizando plantio direto combinado com uso do dejetos de suínos, por meio de pesquisas bibliográficas. As áreas com agricultura convencional e uso intensivo de máquinas pesadas, produtos químicos e exploração do solo sem a manutenção e proteção tornou-se preocupante para o ambiente. O sistema Plantio Direto surgiu como uma técnica conservacionista substituindo o convencional. Resíduos de suínos tem elevados teores de matéria orgânica e nutrientes, como nitrogênio e potássio, que melhoram as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, substituindo os fertilizantes. Resultados evidenciaram que combinando plantio direto e dejetos de suínos por meio da fertirrigação proporcionaram elevadas produtividades da cultura do milho e, ambientalmente adequado na quantidade de 50 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> (LEIS, 2009) que não contamina os recursos hídricos.

**Palavras-chaves:** aplicação de dejetos, produtividade do milho e preservação do meio ambiente.

***ABSTRACT***

The economic importance of corn is characterized by extensive use in food, feed and high-tech industry. The purpose of this study is to show the importance of using corn tillage combined with the use of pig manure through literature searches. Areas with conventional farming and intensive use of heavy machinery, chemicals and farm land without the maintenance and protection has become worrisome to the environment. The Tillage system has emerged as a conservation technique replacing the conventional. Swine waste have high

levels of organic matter and nutrients such as nitrogen and potassium, which improve the physical, chemical and biological soil, replacing fertilizers. Results showed that combining tillage and manure of pigs through fertigation provided high yields of corn and environmentally sound in the amount of 50 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> (LEIS, 2009) that does not contaminate water resources.

**Keywords:** application of manure, corn productivity and environmental preservation.

### COMO REFERENCIAR ESTE ARTIGO:

COSTA, O. M. J.; PANDOLFI, M. A. C.; RODRIGUES, G.A. Produção de milho através do plantio direto fertirrigado com dejetos de suínos. In: **III SIMTEC – Simpósio de Tecnologia da FATEC Taquaritinga**. Disponível em: <[www.fatectq.edu.br/SIMTEC](http://www.fatectq.edu.br/SIMTEC)>.9p. Outubro de 2015.

## 1 INTRODUÇÃO

O milho é uma das culturas mais antigas no mundo, tendo como centro de origem o México, América Central ou Sudoeste dos Estados Unidos. A importância econômica do milho é caracterizada pela ampla utilização para alimentação humana e animal, até a indústria de alta tecnologia (CAMPANHA et al., 2012). O uso desse cereal como alimentação animal representa cerca de 70% no mundo, e no Brasil varia de 60% a 80% dependendo da estimativa de produção anual (VILAS BOAS; GARCIA, 2007). O consumo total brasileiro de milho está distribuído em: 39,6% para frangos e matrizes de corte; 22,0% para a suinocultura; 14,5% para o consumo humano e industrial; 5,5% para aves de postura; 5,5% para pecuária de leite e corte; 2,0% em sementes; 1,9% para perus; e 8,9% para outros usos (LEIS, 2009).

Nos cenários nacional e internacional, o Brasil destaca-se por um crescimento na produção de milho. Além de suprir o consumo interno, o país apresenta um aumento anual desta *commodity* para exportação (CAMPANHA et al., 2012). Com a alta demanda do produto, o produtor rural brasileiro apenas obtém duas alternativas: aumentar a área plantada, ou obter maior produção nas áreas já cultivadas. As áreas já exploradas, com a utilização da agricultura convencional e uso intensivo de máquinas pesadas e produtos químicos, trouxeram maior produtividade. Podendo ocorrer consequências perigosas, pois a questão do lucro sobrepõe a responsabilidade pelo meio ambiente, produzindo apenas os produtos mais rentáveis. Produtores que não possuem mais áreas em condições ideais de cultivo, passam a utilizar terras adjacentes de solo pobre e de mais rápido esgotamento para expandir suas áreas de cultivo (VILAS BOAS; GARCIA, 2007).

Portanto, a exploração do solo, sem a manutenção e proteção do mesmo, fizeram com que esta técnica se tornasse preocupante para preservação do meio ambiente, visando o futuro (VILAS BOAS; GARCIA, 2007). A técnica do sistema plantio direto vem crescendo no Brasil, substituindo o sistema convencional de produzir grãos, sendo utilizado em mais de 25 milhões de hectares, abrangendo cerca de 50% da área com culturas anuais no país (CAMPANHA et al., 2012). Liderando a segunda maior área plantada no mundo sob sistema plantio direto, apenas perdendo para o Estados Unidos (LOPES et al., 2005). O objetivo principal deste artigo é apresentar uma revisão do plantio direto combinado com fertirrigação de dejetos de suínos.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DA LITERATURA**

O sistema de plantio direto surgiu para possíveis soluções nos efeitos causados pelo sistema convencional, o qual faz uso intensivo de máquinas na área plantada, causando principalmente compactação do solo. A implementação do sistema de plantio direto é uma técnica que melhora vários aspectos envolvendo o solo, melhorando a infiltração de água, atenua a evapotranspiração, mantém a umidade do solo, buscando a sustentabilidade da produção agrícola, mostrando-se comprovadamente eficiente no controle de erosão (CAMARA; KLEIN, 2005). A rotação de culturas e adubação verde, redução da compactação ao solo, redução de custo, sendo esta uma técnica de cultivo conservacionista que mantém o solo sempre coberto por plantas ou palha (LOPES et al., 2005).

De acordo com Camara; Klein (2005) a utilização de um manejo com 60 % de cobertura do solo com palha, promove uma redução de 80 % nas perdas de solo em relação ao manejo com ausência de cobertura. Essa cobertura protege o solo de impactos como gotas de chuvas, escoamento superficial, erosões hídricas e eólicas, efeitos dos raios solares, reduzindo a evaporação, lixiviação e a temperatura (VILAS BOAS; GARCIA, 2007). Existe ainda um sistema de plantio sustentável considerando cultivo mínimo no qual é caracterizado pela semeadura da semente e o adubo juntos colocados diretamente no solo não revolvido, usando-se máquinas especiais. É aberto somente um sulco, de profundidade e largura suficientes para garantir uma boa cobertura e contato da semente com o solo. O sistema prepara no máximo 25% a 30% da superfície do solo (CAMARA; KLEIN, 2005).

No sistema plantio direto, o teor da matéria orgânica é fundamental para as práticas agrícolas no solo, atuando na composição química, determinando a eficiência da utilização dos corretivos de solo e fertilizantes, melhorando o rendimento das culturas ao longo dos

anos (VILAS BOAS; GARCIA, 2007). A matéria orgânica obteve aumentos significativos na camada de 0 a 5 cm, após 5 anos, em Terra Roxa Estruturada, após quatro anos atingiu a camada de 0 a 20 cm, após 15 anos ocorreu um aumento de 27% no teor de matéria orgânica na camada de 0 a 10 cm quando comparação com o sistema de Plantio Convencional (LOPES et al., 2005).

A preservação da cobertura morta ou palha na superfície do solo, é essencial no sistema, por proporcionar benefícios ao solo. Os principais benefícios é a manutenção e elevação do teor de matéria orgânica, que no sistema convencional, grande parte da matéria orgânica é levada pelas exoradas (VILAS BOAS; GARCIA, 2007). A cobertura morta influencia na temperatura do solo, afetando os processos físicos, químicos e biológicos que se desenvolvem, sendo um fator importante no crescimento dos microorganismos no solo (SILVA, et al. 2006). De acordo com Vilas Boas; Garcia (2007), a maior parte dos microorganismos tem melhor desenvolvimento entre 10 e 40°C. Diminuindo a temperatura na superfície do solo com a utilização da palhada, favorece as atividades microbianas, estimulando a fauna edáfica, as raízes e a microflora do solo, o que permite manter o solo em equilíbrio com o aumento da infiltração hídrica (SANTOS et al., 2008).

O sistema plantio direto apresenta inúmeras vantagens, porém é bastante criticado pelos ambientalistas, onde alegam que no plantio direto há uma maior utilização de herbicidas, o que contribui com riscos ambientais de contaminação das águas superficiais e subterrâneas. O controle de plantas daninhas, operação fundamental no sistema, é geralmente feito com herbicidas aplicados antes ou depois da instalação da cultura (SIVEIRA, et al., 2001).

No texto de Vilas Boas; Garcia, (2007) eles contestam que: “Estas críticas não são válidas” com o aprimoramento do manejo das plantas daninhas, através da utilização de cobertura morta e rotação de cultura, e o surgimento de herbicidas eficientes e menos tóxicos ao homem e ao meio ambiente, o plantio direto se tornou mais seguro do que o plantio convencional. A persistência da cobertura morta na superfície do solo, exerce o controle de plantas daninhas, impedindo a sua emergência (VILAS BOAS; GARCIA, 2007). De acordo com Oliveira et al. (2001) foram analisado e estimado que para cada tonelada de palha presente no solo reduziu cerca de 6,4% na emissão de plantas daninhas sem a utilização de herbicidas, e com a utilização de herbicidas sobre a palhada obteve redução de 7,4%. Na visão do autor este números são bem próximos demonstrando que o sistema plantio direto tem benefícios em requisito de diminuir parte do uso de herbicidas, e além disso a palha amortece o contato direto deste agroquímico com o solo.

Pois o acúmulo de sementes de plantas daninhas na superfície do solo, possibilita a redução do banco de sementes natural através do ataque de pássaros, roedores e insetos, permitindo uma redução do consumo de herbicidas (VILAS BOAS; GARCIA, 2007). A maior parte dos herbicidas utilizados no sistema perdem sua ação logo após entrar em contato com o solo. Sendo que a matéria orgânica influencia na capacidade de adsorção dos herbicidas, quanto maior o seu conteúdo, maior será a capacidade de adsorção dos solos. As possibilidades de lixiviação decorrentes do uso desses herbicidas tornam-se mínimas (VILAS BOAS; GARCIA, 2007). Quando efetuada a semeadura do milho diretamente sobre a palhada (SOMAVILLA, 2015).

O aumento na produção de suínos, gera acúmulo de dejetos, excedendo a capacidade das áreas circunvizinhas em receber os resíduos. (SEIDEL et al., 2010). Onde o ciclo completo da criação de suínos, gera de 140 a 170 litros por dia por fêmea no plantel, para a produção de leitões o volume de dejetos por matriz no plantel é de 35 a 40 litros por dia e, na terminação (leitões de 25 a 110 kg), a produção diária varia de 12 a 15 litros por suíno, para os sistemas de manejo líquido (KONZEN, 2003). Esta produção de dejetos atingiu níveis preocupantes e medidas restritivas devem ser tomadas a fim de minimizar as consequências prejudiciais da atividade no que se refere a poluição e contaminação da água, do solo e do ar (MIRANDA et al., 2009), principalmente aos recursos hídricos (SEIDEL et al., 2010). A utilização de biodigestores anaeróbios para remoção de material orgânico dos dejetos é uma alternativa interessante, atendendo a demanda energética por meio do uso do biogás e a utilização do material biodegradado como fertilizante do solo (MIRANDA et al., 2009). Por ser um resíduo com teores elevados de matéria orgânica e nutrientes, principalmente o nitrogênio e o potássio, este dejetos pode melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, podendo ser aproveitado na agricultura como fornecedor de nutrientes, elementos benéficos no desenvolvimento e produção das plantas (SEIDEL et al., 2010).

Diante da dependência brasileira devido à importação de fertilizantes minerais, o que acarreta em aumento do custo de produção das culturas (SOMAVILLA, 2015), representando 40% do custo de produção (SEIDEL et al., 2010), a adubação orgânica pode ser uma boa alternativa (SOMAVILLA, 2015).

Realizando a utilização dos biofertilizantes de origem suína pode torna-se viável, onde se busca o aumento da produtividade e a redução de custos. Redução de insumos químicos traz benefícios pela adequada utilização dos dejetos (KONZEN, 2003). Onde tem sido difundido seu potencial em aumentar a produtividade de grãos, estes são utilizados para suínos, aves e bovinos (KONZEN, 2003) pois atuam na fertilidade do solo (LÉIS et al., 2009).

Os biofertilizantes muitas vezes representam a única ou a mais importante fonte de nutrientes para as culturas de grãos em pequenas propriedades, onde a atividade da suinocultura é predominante (RIGON et al., 2010).

No texto de Seidel et al. (2010) ele identificou boa eficiência na produtividade do milho, utilizando dejetos de suínos, atingindo a produção de 7.000 a 8.000 kg ha<sup>-1</sup>. Já no programa de desenvolvimento de tecnologia regional para o Sudoeste de Goiás, em áreas demonstrativas e unidades de observação alcançou produtividade de até 9.000 ha<sup>-1</sup> com utilização de dejetos de suínos em sistema de plantio direto (KONZEN et al., 2002), sendo que em sua própria pesquisas alcançou produtividade de 6.020 a 7.219 kg ha<sup>-1</sup>.

Sendo o nutriente que apresenta maior aumento de produtividade de grãos, encontrados em maior proporção no dejetos líquidos de suínos (RIGON et al., 2010). Portanto, muitas vezes as aplicações de dejetos extrapolam a recomendação de nutrientes para as culturas agrícolas, que aliadas ao manejo inadequado do solo e a existência de áreas declivosas, contribuem para a degradação dos recursos naturais nas regiões produtoras (LÉIS et al., 2009). As respostas produtivas dos diversos tratamentos, demonstrou que as doses mais elevadas (100 m<sup>3</sup> e 200 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>), mesmo com o suporte nas quantidades maiores de elementos fertilizantes não trouxeram vantagem agrônômica (KONZEN et al., 2002).

A recomendação em aplicação de dejetos no solo é de 50 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, após um tempo de armazenamento de 120 dias (LEIS, 2009). Analisando a área livre para a aplicação e a redução da carga orgânica determinam a capacidade de armazenamento, não devendo ser menos do que 90 dias, considerando-se 120 a 150 dias a de maior segurança ambiental (KONZEN, 2003). Diferentes estudos indicaram que 50m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> em aplicação exclusiva constituiu-se em dosagem adequada para a produtividade média de 6.700 kg ha<sup>-1</sup> de milho. Com base nos teores de potássio, que representa 110 kg ressaltando que o dejetos dos suínos é conhecido por ser eficaz no aumento da produção de cereais, leguminosas, plantas oleaginosas e pastagens. Com a dosagem adequada de 50m<sup>3</sup> demonstrou perante analisado no tecido foliar, que não houve sintomas visuais de toxicidade ou deficiência na cultura, quando utilizado corretamente, os dejetos (SEIDEL et al., 2010). Além disso, pode ser agronomicamente viável com práticas sustentáveis de produção agrícola, desde que utilizado de forma correta tanto para terras aráveis como para a cultura do milho usado para silagem, e para as pastagens (LEIS, 2009).

A aplicação dos dejetos líquidos de suínos pode ser efetuada por equipamentos de aspersão ou com tanques mecanizados, aplicação uniforme e localizada. Ambos apresentam aspectos convenientes e inconvenientes (KONZEN, 2003). A aplicação dos dejetos com

tanques mecanizados representa uma distribuição uniforme, porém, é um alto investimento com algumas limitações de área para adubar, tanto em quantidade, quanto em topografia, contribuindo para o risco de compactação do solo pelo intenso uso de máquinas (KONZEN, 2003). Os sistemas de aspersão, com investimento parecido ao mecanizado, permitem a distribuição de maneira uniforme, com maior precisão. Um dos aspectos positivos da aspersão é maior área fertilizada com o mesmo investimento em equipamento, reduzindo o custo em torno de 50% sobre a aplicação comparado a tanque mecanizado, não obtendo limitações relativas a trânsito ou topografia (KONZEN, 2003). Ambos os sistemas de distribuição ou aplicação de dejetos em solo pode causar perdas de solo, através dos impactos gerado pelas gotas durante a aplicação, com isso a importância da utilização do sistema plantio direto é fundamental para minimizar a lixiviação e escoamento de solo perante a aplicação, diminuindo o atrito direto do dejetos com o solo e não permitindo o escoamento, sendo absorvido de forma homogênea.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A combinação de plantio direto e uso de dejetos de suínos por meio da fertirrigação ou adubação com dejetos de suíno proporciona elevadas produtividades da cultura do milho, de forma ambientalmente adequado, conseguindo superar o sistema convencional que depende de produções e importações de produtos químicos estrangeiros, e tornando dependente de grandes multinacionais.

Com a facilidade de acesso a estes subprodutos da produção suína e se tornando obrigatório o uso racional para se descartar os dejetos de suínos, a fertirrigação é uma das técnicas que gera um destino consciente deste subproduto sendo utilizado na quantidade de 50 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> que não propiciou contaminação do lençol freático e contaminação dos cursos d'água superficiais.

### REFERÊNCIAS

CAMARA, R. K.; KLEIN, V. A. **Escarificação em Plantio Direto como técnica de conservação do solo e da água**. R. Bras. Ci. Solo, 29:789-796, 2005

CAMPANHA, M. M.; CRUZ, J. C.; RESENDE, A. V.; COELHO, A. M.; KARAM, D.; SILVA, G. H. DA S.; PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, I.; MARRIEL, I. E.; GARCIA, J. C.; QUEIROZ, L. R.; COTA, L. V.; PIMENTEL, M. A. G. P.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, P. A.; ALBUQUERQUE, P. E. P.; COSTA, R. V.; MENDES, S. M.; QUEIROZ, V.

A. V. **Sistema de Produção Integrada de Milho para Região Central de Minas Gerais.** Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas. (2012).

KONZEN, E. A. **Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves.** V Seminário Técnico da Cultura de Milho – Videira, SC – agosto (2003).

KONZEN, E. A.; MENEZES, J. F. S.; ALVARENGA, R. C.; ANDRADE, C. L. T.; PIMENTA, F. F.; PEREIRA, C. P. **Monitoramento Ambiental do Uso de Dejetos Líquidos de Suínos Como Insumo na Agricultura: 3 - Efeito de Doses na Produtividade de Milho.** XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 01 a 05 de set. Florianópolis – SC (2002).

LÉIS, C. M. de. **Uso de dejetos suínos e absorção de nutrientes pela cultura do milho e plantas espontâneas.** Florianópolis, (2009).

LÉIS, C. M. DE; COUTO, R. DA R.; DORTZBACH, D.; COMIN, J. J.; SARTOR, L. R. **Rendimento de Milho Adubado com Dejetos de Suínos em Sistema de Plantio Direto sem o Uso de Agrotóxicos.** Rev. Bras. De Agroecologia, Vol. 4 No. 2 (2009).

LOPES, A. S.; WIETHÖLTER, S.; GUILHERME, L. R. G.; SILVA, C. A.; **Sistema Plantio Direto: BASES PARA O MANEJO DA FERTILIDADE DO SOLO.** (2005)

MIRANDA, A.P.; LUCAS JUNIOR, J.; THOMAZ, M.C. **Redução de sólidos e produção de biogás em biodigestores abastecidos com dejetos de suínos alimentados com dietas formuladas com milho ou sorgo.** I Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais, Geração de Energia a partir de Resíduos Animais de 11 a 13 de Mar, Florianópolis, SC – Brasil, (2009).

OLIVEIRA, M. F. de; ALVARENGA, R. C.; OLIVEIRA, A. C. DE; CRUZ, J. C. **Efeito da palha e da mistura atrazine e metolachlor no controle de plantas daninhas na cultura do milho, em sistema de plantio direto.** Pesq. Agropec. bras., Brasília, v. 36, n. 1, p. 37-41, jan. (2001).

REZENDE, A.V.DE; VALERIANO, A. R.; VILELA, H. H.; CESARINO, R. O.; SALVADOR, F. M.; SILVEIRA, C. H. **Milho fertirrigado com dejetos líquidos de suínos para ensilagem.** *Agrarian*, v.2, n.5, p.7-20, jul./set. 2009.

RIGON, J. P. G.; MORAES, M. T.; ARNUTI, F.; CHERUBIN, M. R.; TREVISOL, G.; JANDREY, W. F.; CANCIAN, L. C.; SILVA, V. R. **Avaliação dos Componentes de Rendimento do Milho Sob Doses de Dejeito Líquido de Suínos e Adubação Mineral.** XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo (2010).

SANTOS, G. G.; SILVEIRA, P. M. DA; MARCHÃO, R. L.; BECQUER, T.; LUIZ CARLOS BALBINO, L. C. **Macrofauna edáfica associada a plantas de cobertura em plantio direto em um Latossolo Vermelho do Cerrado.** Brasília, v.43, n.1, p.115-122, jan. (2008).

SEIDEL, E. P.; JUNIOR, A. C. G.; VANIN, J. P.; STREY, L.; SCHWANTES, D.; NACKE, H. **Aplicação de dejetos de suínos na cultura do milho cultivado em sistema de plantio direto.** Maringá, v. 32, n. 2, p. 113-117. 2010

SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G.; SANGOI, L.; STRIEDER, M. L.; SILVA, A. A. **Estratégias de manejo de coberturas de solo no inverno para cultivo do milho em sucessão no sistema semeadura direta.** Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.3, p. 1011-1020, mai-jun, 2006.

SILVEIRA, P. M. da; SILVA, O. F. da; STONE, L. F.; SILVA, J. G. da; **Efeitos do preparo do solo, plantio direto e de rotações de culturas sobre o rendimento e a economicidade do feijoeiro irrigado.** Pesq. Agropec. bras., Brasília, v. 36, n. 2, p. 257-263, fev. (2001).

SOMAVILLA, L.; BASSO, C. J.; FABBRIS, C.; CLOVIS ORLANDO DA ROS, C. O. DA; SILVAV. R. DA; PINTO, M. A. B.; BRUN, T.; DEMARI, G. H. **Ciclagem do Nitrogênio pela parte aérea do milho submetido a doses de dejetos líquidos de suínos.** Uberlândia, v. 31, n. 2, p. 481-488, Mar./Apr. (2015).

VILAS BOAS, A. A.; GARCIA, D. F. B. **Plantio direto nas culturas de milho e soja no município do chapadão do céu- GO e os impactos para o meio ambiente.** Londrina, (2007).