

## EFEITO DE DEJETOS DE SUÍNOS, APLICADOS EM IRRIGAÇÃO POR SULCO, NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays L.*)<sup>1/</sup>

Annunziata Donadio Chateaubriand <sup>2/</sup>  
Blanor Torres Loureiro <sup>3/</sup>  
Tarcísio José Caixeta <sup>4/</sup>  
Emílio Gomide Loures <sup>5/</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

Uma das principais limitações do crescimento populacional e da atividade humana é a degradação do ecossistema. A poluição dos rios e lagos, além de alterar-lhes a vida, prejudica as populações que deles se servem, nas áreas urbanas e rurais.

Embora haja reconhecimento do problema por parte das autoridades responsáveis, sua solução a médio prazo tem sido quase impossível, tendo em vista a tecnologia e os altos custos da remoção dos fosfatos e dos nutrientes causadores da eutrofização dos cursos d'água.

Nas zonas rurais, uma consequência da criação de animais em confinamento e semiconfinamento é a produção de grandes volumes de dejetos em pequenas áreas. Grande parte desses dejetos é lançada diretamente nos cursos d'água ou

---

<sup>1/</sup> Parte da tese apresentada, pela primeira autora, à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências para obtenção do título de «Magister Scientiae» em Engenharia Agrícola.

Aceito para publicação em 17-02-1989.

<sup>2/</sup> Departamento de Hidráulica e Saneamento. Faculdade de Tecnologia. 69000 Manaus, AM.

<sup>3/</sup> Departamento de Engenharia Agrícola da UFV. 36570 Viçosa, MG.

<sup>4/</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. 36570 Viçosa, MG.

<sup>5/</sup> Departamento de Solos da UFV. 36570 Viçosa, MG.

acumulada de modo inadequado, provocando sérios problemas para o equilíbrio ecológico.

Segundo BERNARDES (3), a forma mais antiga de disposição e depuração de esgotos e de dejetos de animais, que teve aplicação por longo período de tempo, foi a disposição no solo, para reduzir os custos de tratamento, reaproveitar os nutrientes e melhorar as condições físico-químicas do solo para a nutrição das plantas.

De acordo com Jelinek, citado por KOZEN (13), a quantidade de dejetos produzidos por suínos varia de acordo com o seu peso ponderal, com média de 8,60 litros de dejetos líquidos por dia.

Em 1984, o Estado de Minas Gerais produziu 1.002.269 (\*) suínos, com cerca de 61.114 (\*) matrizes. A Zona da Mata contribuiu com cerca de 30% (\*) da produção. Com isto, o Estado teria uma produção de  $9.145 \text{ m}^3 \text{ dia}^{-1}$  de dejetos líquidos, que necessitam de um destino final, de preferência não poluente e que reaproveite todo o material fertilizante neles contido.

Os dejetos de suínos na forma líquida podem ser utilizados em biodigestores (sujeitos à digestão anaeróbica), para a produção de biogás e de biofertilizante, na alimentação de peixes e, diretamente, como fertilizante.

Sabe-se que cerca de 80% do peso da alimentação dos suínos são constituídos de milho. Por outro lado, embora, em 1980, tivesse a segunda maior área plantada de milho no País, Minas Gerais estava em quinto lugar em rendimento médio, com cerca de 1.729 kg. ha<sup>-1</sup>(18).

Embora seja alta a potencialidade dos dejetos de suínos para a fertilidade do solo, a tecnologia de sua utilização, na agricultura nacional, deixa muito a desejar. Grande problema reside na maneira de aplicar os resíduos no solo.

Optou-se, portanto, pela irrigação por sulco, porque permite o uso de águas residuais com alto teor de matéria orgânica, servindo a água como veículo de transporte do adubo orgânico e garantindo, ainda, no solo, o teor de umidade necessário ao desenvolvimento da cultura. Assim, tem-se a vantagem de reduzir os custos de aplicação do adubo orgânico, uma vez que ambas as práticas, adubação e irrigação, são executadas simultaneamente, sem acréscimo de mão-de-obra, de trabalho ou de tempo.

Com base nos aspectos mencionados anteriormente, o trabalho objetivou analisar os possíveis efeitos de dejetos de suínos, aplicados em irrigação por sulco, sobre a produção e fatores de produção do milho.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Local

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais — EPAMIG, localizada no km 12 da rodovia Ponte Nova — Oratórios, município de Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais, no período de agosto/86 a fevereiro/87, em terreno de baixada, com solo de textura argilo-arenosa, cultivado anteriormente com arroz de sequeiro.

À profundidade de 20 cm, a densidade média da partícula foi de  $2,54 \text{ g cm}^{-3}$  e a densidade média do solo foi de  $1,39 \text{ g cm}^{-3}$ .

\* Dados fornecidos pela EMATER, MG, em Viçosa.

Os dados de precipitação e de evaporação foram coletados, em área contígua à do experimento, com o auxílio de um pluviômetro e de um tanque «Classe A». Os dados de velocidade média do vento e de umidade relativa foram coletados no Posto Meteorológico da Estação Experimental do Instituto do Açúcar e do Álcool, próximo ao local do experimento.

### *2.2. Irrigação*

As irrigações foram feitas por meio de sulcos nivelados, fechados nas extremidades, com 10 m de comprimento e espaçados de 1,00 m.

Adotou-se um rendimento de 70%, para o sistema, uma vez que os sulcos eram fechados nas extremidades, não havendo, portanto, perdas por escoamento superficial, mas apenas por percolação. Para umedecimento uniforme do perfil do solo, ao longo do sulco, quando o líquido atingia o final deste, a vazão era reduzida a 50% da inicial.

Foram feitas 16 irrigações, 10 com dejetos e as demais só com água. Das 10 irrigações com dejetos de suínos, três foram feitas antes e sete depois do plantio. O turno de rega foi fixado em sete dias, variando-se a lámina d'água aplicada de acordo com a variação da evapotranspiração da cultura do milho.

Para calcular a lámina aplicada, relacionou-se a água evaporada no tanque «Classe A» com o consumo de água da cultura do milho, por evapotranspiração (ET). Para isso, calculou-se a evapotranspiração do cultivo de referência ( $ET_0$ ), obtida por meio da multiplicação do «coeficiente do tanque» ( $K_t$ ) pela evaporação medida no tanque «Classe A» (EV); e verificando-se os efeitos da cultura sobre a necessidade de água, por meio do coeficiente da cultura ( $K_c$ ), ou seja:

$$ET_0 = K_t \cdot EV$$

$$ET = K_c \cdot ET_0$$

Como a área onde foi conduzido o experimento e onde estava instalado o tanque «Classe A» era de ventos leves, com umidade relativa média entre 40 e 70% e com bordadura (deste último) de 10,0 m, gramada, foi utilizado o coeficiente do tanque de 0,75, segundo DOORENBOS e PRUITT (4).

O coeficiente da cultura foi calculado segundo DOORENBOS e PRUITT (4). No entanto, como, no campo, foi verificado que a lámina de irrigação era insuficiente, uma vez que 48 h após a irrigação o solo, até a profundidade de 20 cm, encontrava-se levemente úmido, acrescentaram-se 30% ao valor calculado, conforme o verificado também por MANTOVANI (16) na cultura do feijoeiro.

Durante o ciclo da cultura foi aplicada lámina total d'água de 550 mm.

### *2.3. Cultura e Tratos Culturais*

Utilizaram-se sementes de milho do cultivar AG-401, semeadas em agosto/86, em solo arado e gradeado, no espaçamento de 1,0 m entre sulcos de plantio e 0,2 m entre covas. Semearam-se três sementes em cada cova. Quando as plantas atingiram 20 cm de altura, foi feito o desbaste, deixando-se apenas uma planta em cada cova. As plantas desbastadas foram contadas, com o objetivo de avaliar o efeito dos tratamentos sobre a emergência.

Vinte dias após a emergência foi feita uma aplicação de 90 kg ha<sup>-1</sup> de fosfato monoamônico, em todas as parcelas do experimento, devido ao aparecimento de

sintomas de deficiência de fósforo na cultura do milho.

Os tratos culturais foram os normais à cultura.

#### *2.4. Tratamentos, Forma de Aplicação e Delineamento Experimental*

Foram testadas cinco doses de dejetos em suspensão/diluição. Os tratamentos foram constituídos pelas cinco doses de dejetos, 0,50, 100, 150 e 200 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, distribuídas em 10 irrigações. As lâminas de irrigação foram iguais em todos os tratamentos, em cada aplicação.

Durante as irrigações, cada dose de dejetos de suínos era preparada e homogeneizada manualmente, com pá de madeira, na calha distribuidora (Figura 1), e aplicada num grupo de três sulcos simultaneamente, para cada repetição. Entre irrigações sucessivas era feita a lavagem da calha distribuidora e das suas tubulações de saída.

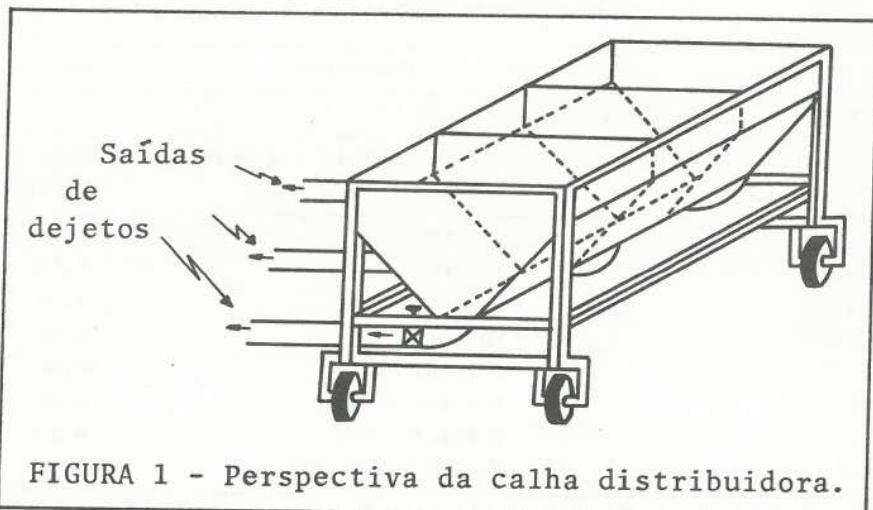


FIGURA 1 - Perspectiva da calha distribuidora.

Este procedimento foi adotado para todos os tratamentos.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso (cinco doses de dejetos de suínos), com cinco repetições.

Cada parcela experimental foi constituída de três fileiras de cinco m de comprimento. Como área útil, a fileira central de plantio, com 6,0 m<sup>2</sup>. A área total do experimento foi de 750 m<sup>2</sup>.

#### *2.5. Dejetos*

Os dejetos líquidos de suínos foram coletados no pavilhão teste da pocilga, que continha animais Landrace e Duroc, com idade de 70 a 180 dias (fases de crescimento e de terminação), com peso de 20 a 100 kg. A alimentação desses suínos era preparada na própria fazenda.

Os dejetos, em estado fluido, eram constituídos de dejeções (fezes e urina), água desperdiçada dos bebedouros, água de higienização, resíduos de ração, cabos e poeira decorrentes do processo criatório.

### 2.5.1. Caracterização dos Dejetos

Para caracterizar os dejetos de suínos, uma amostra era coletada antes de cada irrigação e seca em estufa de ventilação forçada, a  $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Os dejetos líquidos foram caracterizados em termos de sólidos totais, sólidos totais voláteis e sólidos totais fixos, pelo método preconizado por SILVA (27); C total, pelo método de Walkey-Black, segundo JACKSON (12); N total, por digestão nitroperclórica, segundo SARRUGE e HAAG (24); pH; e relação C/N.

No Quadro 1 encontram-se os dados de composição química média dos dejetos de suínos.

Para cada dose de dejeito de suínos aplicada, foram feitas as análises de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), de acordo com o método de SILVA (27), com amostras coletadas durante as irrigações.

QUADRO 1 - Composição química média dos dejetos de suínos utilizados nas dez irrigações

	Elementos	%
Relação volume/peso	Sólidos totais	1,10
% sobre os sólidos totais	Sólidos totais voláteis	72,06
	Sólidos totais fixos	27,94
Base	P total	1,41
Peso	K total	4,10
Seco	Ca total	4,16
	Mg total	1,00
	C total	36,56
	N total	4,38
	S total	0,71
	Matéria orgânica	63,02
	pH	6,50
	C/N	8,35

### 2.6. Solo

A curva de retenção de umidade do solo foi estabelecida por meio do método da membrana de pressão, descrito por RICHARDS (22), para os pontos de 1/10, 1/3, 1, 3, 5 e 15 atm, com amostras compostas pelos blocos, para cada tratamento, à profundidade de 0-20 cm, coletadas antes da primeira irrigação e depois da colheita.

### 2.7. Avaliação dos Parâmetros

Altura de Planta — obtida durante a colheita, considerando a média de seis plantas, tomadas aleatoriamente ao longo da parcela útil de cada tratamento, em cada repetição, e medidas do nível do solo até a região de inserção da bainha da última folha no colmo.

Peso de Espiga, com e sem Palha, Peso de Grãos por Espiga e Número de Grãos por Espiga — determinados após a colheita, considerando as espigas das mesmas seis plantas usadas na determinação da altura de planta.

Peso de 1.000 Grãos — obtido a partir do peso médio de três amostras com 1.000 grãos, tomadas aleatoriamente da produção de cada tratamento, em cada repetição.

Produção de Grãos — em quilos por hectare, para 12% de umidade, base úmida.

### 2.8. Análise dos Dados

Os dados foram submetidos aos testes de Lilliefors e Cochran e à análise de variância. Posteriormente, à análise de regressão, com a aplicação dos seguintes modelos:

$$\begin{aligned}y &= a + bx + e_0 \\y &= a + bx + cx^2 + e_0 \\y &= a + bx + cx^2 + dx^3 + e_0 \\y &= e^{a+bx} \cdot e_0 \\y &= e^{a+bx+cx^2} \cdot e_0\end{aligned}$$

sendo

- y = variável dependente (produção e fatores de produção);
- x = variável independente (doses de dejetos de suínos);
- a = constante de regressão (intercepto);
- b,c = coeficiente de regressão;
- e<sub>0</sub> = erro aleatório.

Para a seleção do melhor modelo, considerou-se a significância do teste F, a significância dos coeficientes parciais, por meio do Teste t, e o valor do coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Solo

No Quadro 2 encontram-se os pontos das curvas de retenção de umidade, à profundidade de 0 - 20 cm, antes de ser o solo irrigado com dejetos de suínos e após a colheita, para as tensões de 1/10, 1/3, 1, 3, 5 e 15 atm. Verifica-se que não houve diferença, com a aplicação dos dejetos, resultado também encontrado, com esgoto doméstico, por EPSTEIN (6), que afirma ter constatado diferença somente para as tensões acima de 15 atm.

### 3.2. Dejetos

Como pode ser observado no Quadro 1, os dejetos de suínos utilizados nas irrigações tinham grande potencial como fertilizante, pois apresentavam, em média, 72,06% de material orgânico, riqueza de proteína e baixa relação C/N, o que facilita a biodegradação. O mesmo foi comprovado por VALENTE (18). Esse fato pode ser verificado, ainda, por meio dos resultados obtidos na análise de demanda bio-

QUADRO 2 - Curva de retenção de umidade (% peso) do solo, antes da irrigação com dejetos e depois da colheita, para as diferentes doses, à profundidade de 0 - 20 cm

Tensões (atm)	Antes da irrigação	Após a colheita				
		0*	50	100	150	200
1/10	36,59	34,98	31,72	33,24	35,54	36,00
1/3	28,45	28,18	27,06	27,03	28,57	29,12
1	24,81	22,87	24,39	22,74	24,05	24,96
3	22,10	22,09	21,78	21,91	22,14	22,50
5	20,29	19,94	20,13	20,56	19,78	20,04
15	17,42	17,15	16,66	17,31	17,32	17,84

\* Doses de dejetos de suínos aplicadas.

química de oxigênio (DBO) (Quadro 3). O aumento da dose de dejetos de suínos aplicada acarretava aumento da atividade microbiana, impossibilitando, algumas vezes, a segunda leitura, devido ao consumo total de oxigênio das amostras (principalmente para as doses de 100, 150 e 200 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>), ocorrido durante o período de incubação (três dias) das amostras, a 20°C, com 0,5% de diluição, indicando a facilidade de biodegradação do material presente nos dejetos.

QUADRO 3 - Valores médios da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) das doses de dejetos de suínos utilizadas nas dez irrigações

Doses (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	DBO (mg l <sup>-1</sup> )
0	15,26
50 <sup>1*</sup>	525,32
100 <sup>3*</sup>	908,27
150 <sup>3*</sup>	1.153,05
200 <sup>4*</sup>	1.313,22

\* Número de vezes em que o consumo total de oxigênio da amostra ocorreu antes da segunda leitura.

Ao contrário do que foi encontrado por KOZEN (13) e por SCHERER *et alii* (25), os teores de Ca e Mg nos dejetos líquidos de suínos utilizados neste trabalho foram altos: cerca de sete e duas vezes o teor de Ca e de dez e seis vezes o teor de Mg encontrados pelos referidos pesquisadores, respectivamente. Possivelmente, essa diferença resultou do manuseio e armazenagem dos dejetos utilizados, uma vez que neste trabalho foram coletados diretamente do pavilhão da pocilga, onde permaneceram armazenados por um período máximo de sete dias, ao passo que, no trabalho de KOZEN (13), foram oriundos de fossas de retenção e, no de SCHERER *et alii* (25), de esterqueiras, sem que se saiba o período durante o qual teriam permanecido nessas condições, podendo ter ocorrido perdas de nutrientes no ma-

nuseio e armazenamento. VALENTE (28), trabalhando com biofertilizante de suínos, encontrou também valores de Ca e Mg inferiores aos obtidos neste trabalho. Os dejetos de suínos podem ser ricos em micronutrientes, que, quando adicionados ao solo, podem melhorar as condições deste, aumentando a produção (13, 20, 25). Por outro lado, sua adição em grandes quantidades pode causar efeitos de toxicidade, reduzindo a produção (25), como foi observado a partir da dose de 150 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.

### *3.3. Fatores de Produção*

A análise de variância dos dados de altura de planta, peso de espiga com palha, peso de espiga sem palha, peso de grãos por espiga, número de grãos por espiga e peso de 1000 grãos mostrou efeito significativo, a 1% de probabilidade, para as diferentes doses de dejetos de suínos aplicadas.

As equações de regressão de altura de planta (AP), peso de espiga com palha (PEP), peso de espiga sem palha (PESP), peso de grãos por espiga (PGE), número de grãos por espiga (NGE) e peso de 1.000 grãos (PMG), com os respectivos coeficientes de determinação ( $R^2$ ), os coeficientes de variação dos dados (CV) e os valores máximos de cada fator, calculados a partir das equações, e com as respectivas doses, e o percentual de acréscimo, em relação à testemunha, encontram-se no Quadro 4.

Pelo Quadro 4, observa-se que as doses de dejetos de suínos influíram sensivelmente nos fatores avaliados. Comparando o percentual de acréscimo do peso de espiga com palha com o peso de espiga sem palha e de grãos por espiga, verifica-se que palha e espiga aumentaram na mesma proporção com a aplicação das doses de dejetos de suínos, o que não ocorreu com sabugo e grãos.

Observando os percentuais de acréscimo do número de grãos por espiga e do peso de 1.000 grãos, verifica-se que o maior peso de grãos, por espiga resultou não só de um maior número de grãos, mas também de grãos maiores e mais pesados.

### *3.4. Produção de Grãos*

A análise de variância dos dados de produção de grãos mostrou efeito significativo, a 1% de probabilidade, das diferentes doses de dejetos de suínos aplicadas.

A análise de regressão dos dados de produção de grãos, em relação às doses de dejetos de suínos aplicadas, forneceu a equação apresentada na Figura 2. Pode-se observar que, para as condições do experimento, a produção máxima obtida foi de 8.766 kg ha<sup>-1</sup>, com a dose de 149 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, cerca de 44% acima da produção obtida na testemunha.

Portanto, a diferença entre as produções decorreu da aplicação de dejetos líquidos de suínos, justificando-se, então, a sua utilização na cultura do milho.

Resultados semelhantes foram encontrados por SCHERER *et alii* (25) e PEREIRA (20), em milho, por VALENTE (28), em feijão, por ARÉVALO (1), em capim-colonião, e por BERNARDES (3), em milho e em couve, variando entre eles as doses e as produções máximas obtidas, já que estas dependem dos sistemas de manejo e armazenamento dos dejetos, das características destes, do clima e do solo.

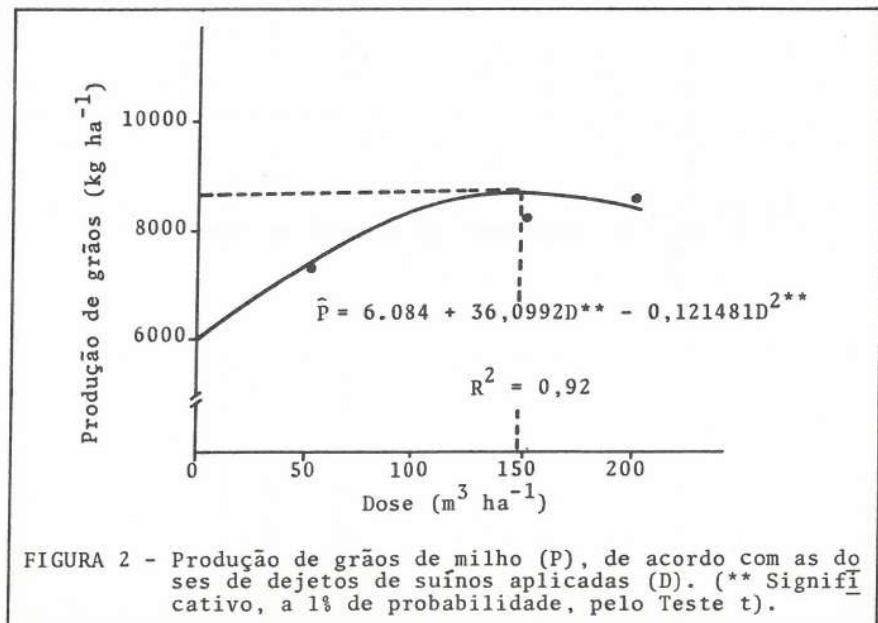
Na Figura 2 observa-se que, a partir da dose de 150 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, houve uma queda na produção, possivelmente pela presença de quantidades tóxicas de amônia (9, 11, 15), de nitrato (7, 19) ou de sais (14, 26), que provocam desbalanço nutricional (2, 19), principalmente de potássio (23).

Não foi possível verificar quais desses fatores influenciaram os resultados des-

QUADRO 4 - Equações de regressão dos fatores de produção, com os respectivos coeficientes de determinação ( $R^2$ ), coeficientes de variação dos dados (CV), valores máximos de cada fator, com as respectivas doses de dejetos, e percentual de acréscimo do valor máximo, em relação à testemunha

Equações de regressão	$R^2$	CV (%)	Valor máx.	Dose $m^3 ha^{-1}$	% acresc.
AP = 1,99 + 0,00451031 D** - 0,0000137715 D <sup>2**</sup>	0,92	4,84	2,36m	164	19%
PEP = 135,25 + 1,1074 D** - 0,00351202 D <sup>2**</sup>	0,93	10,72	223 g	158	65%
PESP = 125,58 + 0,984463 D** - 0,00304406 D <sup>2**</sup>	0,93	10,92	205 g	162	63%
PGE = 115,59 + 0,752872 D** - 0,00241304 D <sup>2**</sup>	0,89	11,31	174 g	156	50%
NGE = 351 + 1,72548 D** - 0,00574062 D <sup>2**</sup>	0,89	12,07	481 grãos	150	37%
PMG = 332,87 + 0,439286 D** - 0,00141639 D <sup>2*</sup>	0,97	3,49	367 g	155	10%

\*\*, \* - Significativos, a 1 e 5% de probabilidade, pelo teste t, respectivamente.



te trabalho. No entanto, no Quadro 5, pode-se observar que, para as doses de 50 e 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, as quantidades de N, P, K adicionadas ao solo foram inferiores às recomendadas para a adubação química (29), para as condições de solo do trabalho, justificando-se, desse modo, a produção abaixo da obtida com a dose de 149 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Para as doses de 150 e 200 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, essas quantidades foram superadas, podendo então ter ocorrido efeito de toxicidade e, ou, desequilíbrio nutricional por excesso de alguns nutrientes, com consequente queda na produção.

Não foi observada redução na taxa de emergência do milho, ao contrário do que foi encontrado por VALENTE (28) e por SHORTALL e LIEBHARDT (26), nem impermeabilização dos sulcos de irrigação, com a aplicação das doses de dejetos de suínos, possivelmente devido às diluições destas, que variaram com a lámina d'água aplicada por irrigação, e, ainda, devido à aplicação parcelada das doses.

Portanto, o fato de ter sido obtida maior produção com a aplicação dos dejetos indica que, em curto prazo, a disposição de dejetos de suínos tem efeito benéfico sobre o solo e sobre a cultura do milho.

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Empresa Agropecuária de Minas Gerais — EPAMIG, município de Ponte Nova, MG, com o objetivo de determinar o efeito de dejetos de suínos, aplicados em irrigação por sulcos, na cultura do milho.

Foram feitas dez irrigações com dejetos de suínos, três antes e sete depois do plantio. As demais que se fizeram necessárias foram feitas apenas com água.

Foram testadas cinco doses de dejetos de suínos diluídas, equivalentes a 0, 50, 100, 150 e 200 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, em blocos ao acaso, com cinco repetições. As doses foram aplicadas, por meio de uma calha distribuidora, em sulcos nivelados, fechados nas

QUADRO 5 - Quantidades de nutrientes ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) adicionadas ao solo nas dez irrigações com dejetos de suínos

Doses	N	P	K	Ca	Mg	S	C.O.	M.O.	C/N
50	24,34	6,63	15,10	22,93	4,32	3,52	218,04	375,91	8,96
100	48,68	13,26	30,20	45,86	8,64	7,04	436,09	751,82	8,96
150	73,02	19,89	45,30	68,79	12,96	10,56	654,13	1127,73	8,96
200	97,36	26,52	60,40	91,72	17,28	14,08	872,17	1503,64	8,96

extremidades, com 10 m de comprimento e espaçados de 1,00 m.

Os dejetos de suínos foram caracterizados em termos de sólidos totais voláteis, sólidos totais fixos, C total, N total P, K, Ca, Mg e S totais, pH e relação C/N. Para cada dose, em cada irrigação, foram feitas as análises de demanda bioquímica de oxigênio (DBO).

A análise física do solo foi feita em amostras coletadas à profundidade de 0 — 20 cm. Foram avaliadas: a granulometria, a textura, as densidades, real e aparente, e a curva de retenção de umidade do solo.

Na colheita, foram avaliados a altura de planta, o peso da espiga, com e sem palha, o peso de grãos por espiga, o número de grãos por espiga, o peso de 1.000 grãos e a produção por hectare.

Com base nos resultados obtidos e para as condições em que este trabalho foi conduzido, concluiu-se que:

- não houve redução na taxa de emergência, nem impermeabilização dos sulcos de irrigação, com a aplicação das doses de 50, 100, 150 e 200  $m^3 ha^{-1}$ ;

- para as doses de 50 e 100  $m^3 ha^{-1}$ , as quantidades de N, P, K adicionadas ao solo foram inferiores às recomendadas para a adubação química. No entanto, para as doses de 150 e 200  $m^3 ha^{-1}$ , as recomendações foram superadas;

- a produtividade máxima foi de 8.766 kg  $h^{-1}$ , com a dose de 149  $m^3 ha^{-1}$ , cerca de 40% acima da obtida com a testemunha;

- o efeito benéfico dos dejetos de suínos também foi verificado para os demais fatores de produção analisados, o que indica que as necessidades de nutrientes da cultura do milho podem ser suprimidas pela aplicação de dejetos de suínos;

- a irrigação por sulco mostrou ser promissora, viável e eficiente na aplicação dos dejetos de suínos, além de ser uma forma de disposição final que reduz significativamente os efeitos da poluição.

## 5. SUMMARY

(EFFECT OF LIQUID PIG MANURE, APPLIED BY FURROW IRRIGATION,  
ON CORN CULTURE (*Zea mays L.*))

This study was conducted at the Experimental Field of EPAMIG, Ponte Nova, Minas Gerais, to verify the effect of liquid pig manure applied by furrow irrigation on corn culture. Five doses of pig manure were tested, 0 (witness), 50, 100, 150 and 200  $m^3 ha^{-1}$ . The following items were evaluated: plant height; ear of corn weight with and without straw; number of grains by ear of corn; weight of 1,000 grains; and productivity.

The dose of 149  $m^3 ha^{-1}$  caused an increase of production of 44% as related to witness. Grain germination did not decrease and furrow impermeability did not increase.

All other production factors were improved.

## 6. LITERATURA CITADA

1. ARÉVALO, E.O. *Avaliação pelo capim colonião (Panicum maximum Jacq.) do efeito de estercos e da uréia aplicados em uma areia quartzo-silicatada com e sem Ca(OH)2*. Piracicaba, ESALQ, 1986. 67 p. (Tese de Mestrado).
2. BATAGLIA, O.C.; BERTON, R.S.; CAMARGO, O.A. & VALADARES, J.M.A.S. Resíduos orgânicos como fonte de nitrogênio para capim braquiária. *R. Bras. Ci. Solo*, 7:277-284, 1983.

3. BERNARDES, R.S. Estabilização de poluentes por disposição no solo. *Rev. DAE*, 46(145):129-148, 1986.
4. DOORENBOS, J. & PRUITT, W.O. *Crop water requirements — guidelines for predicting*. Roma, FAO, 1977. 144 p. (Technical note 24).
5. EPSTEIN, E. *Nutrição Mineral das Plantas. Princípios e Perspectivas*. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1975. 420 p.
6. EPSTEIN, E. Effect of sewage sludge on some soil physical properties. *J. Environ. Qual.*, 4(1):139-142, 1975.
7. EVANS, S.D.; GOODRICH, P.R.; MUNTER, R.C. & SMITH, R.E. Effects of solid and liquid beef manure and liquid hog manure on soil characteristics and on growth, yield and composition of corn. *J. Environ. Qual.*, 6:361-368, 1977.
8. GIANELLO, C. & ERNANI, P.R. Rendimento de matéria seca de milho e alterações na composição química do solo pela incorporação de quantidades crescentes de cama de frangos, em casa de vegetação. *R. Bras. Ci. Solo*, 7:285-290, 1983.
9. HENSLER, R.F.; OLSEN, R.J. & ATTOE, O.J. Effect of soil pH and application rate of dairy cattle manure on yield and recovery of twelve plant nutrients by corn. *Agron. J.* 62:828-830, 1970.
10. HOLANDA, J.S. de; MIELNICZUK, J. & STAMMEL, J.G. Utilização de esterco e adubo mineral em quatro sequências de culturas em solo de encosta basáltica do Rio Grande do Sul. *R. Bras. Ci. Solo*, 6:47-51, 1982.
11. HOYT, P.B. & TURNER, R.C. Effects of organic materials added to very acid soils on pH, aluminum, exchangeable NH<sub>4</sub>, and crop yields. *Soil Sci.*, 119:227-237, 1975.
12. JACKSON, L.M. *Análisis Químico de Suelos*. Barcelona, Omega, 1970. 662 p.
13. KOZEN, E.A. *Manejo e utilização de dejetos de suínos*. Concórdia-SC, EMBRAPA-CNPSA, 1983. 32 p. (Circular Técnica, 6).
14. LIEBHARDT, W.C. Soil characteristics and corn yield as affected by previous applications of poultry manure. *J. Environ. Qual.*, 5:459-462, 1976.
15. LUND, J.F. & DOSS, B.D. Residual effects of dairy cattle manure on plant growth and soil properties. *Agron. J.*, 72:123-130, 1980.
16. MANTOVANI, E.C. *Determinação do coeficiente da cultura para o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) irrigado, em duas épocas de plantio*. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1986. 73 p. (Tese de Mestrado).
17. MAZUR, N.; VELLOSO, A.C.X. & SANTOS, G.A. Efeito do composto de resíduo urbano no pH e alumínio trocável em solo ácido. *R. Bras. Ci. Solo*, 7:157-159, 1983.

18. MOURA, P.A.M. & OLIVEIRA, A.C.S. Aspectos econômicos da cultura do milho. *Informe Agropecuário*, 6(72):3-8, 1980.
19. MUGWIRA, L.M. Effects of dairy cattle manure on millet and rye forage and soil properties. *J. Environ. Qual.*, 5:60-65, 1976.
20. PEREIRA, F.A. *Uso do esterco líquido de suínos na cultura do milho*. Patos de Minas, MG, 1985. 5 p. (mimeografado).
21. PRATT, P.F. Management restrictions in soil application on manure. *J. An. Sci.*, 48::134-143, 1979.
22. RICHARDS, L.A. Methods of measuring soil moisture tension. *Soil Sci.*, 68:95-112, 1949.
23. SANTOS, G.A.; ROSSILO, R.O.P.; FERNANDES, M.S. & O'GRADY, P.C. Efeitos da vinhaça sobre o pH do solo, germinação e acúmulo de potássio em milho. *Pesq. Agropec. bras.*, 16:489-494, 1981.
24. SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba, ESA «Luiz de Queiroz», USP, 1974. 56 p.
25. SCHERER, E.E.; CASTILHOS, E.G. de; JUCKSCH, I. & NADAL, R. de. *Efeito da adubação com esterco de suínos, nitrogênio e fósforo em milho*. Florianópolis, EMPASC, 1984. 26 p. (Boletim Técnico, 24).
26. SHORTALL, J.G. & LIEBHARDT, W.C. Yield and growth of corn affect by poultry manure. *J. Environ. Qual.*, 2:186-191, 1975.
27. SILVA, M.O.S.A. *Análises Físico-Químicas para Controle de Estações de Tratamento de Esgotos*. São Paulo, CETESB, 1977. 226 p.
28. VALENTE, C.F. *Efeitos dos biofertilizantes, em diferentes níveis de adubação química, sobre o solo e sobre a produção de feijão cultivado em casa-de-vegetação*. Viçosa, Imprensa Universitária, 1985. 48 p. (Tese de Mestrado).
29. VASCONCELOS, C.A.; SANTOS, H.L. & COELHO, A.M. Nutrição e adubação do milho. *Informe Agropecuário*, 6(72):21-25, 1980.