

## UTILIZAÇÃO DO LODO DE ESGOTO COMO FONTE DE FÓSFORO E NITROGÊNIO PARA MILHO.

José Eurípedes da Silva<sup>(1)</sup>; Dimas Vital Siqueira Resck<sup>(1)</sup>; Ravi Datt Sharma<sup>(1)</sup>., Lucio Feitoza<sup>(2)</sup>, <sup>(1)</sup>Pesquisador, <sup>(2)</sup>Geógrafo, Assistente de Pesquisa, Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, c. postal 08223, Planaltina, DF. CEP 73.301-970, (jesilva@cpac.embrapa.br).

O uso agrônômico do lodo de esgoto como fonte de nutrientes e como condicionador de solos vem sendo testado em diversos locais, principalmente, nas regiões vizinhas das grandes cidades, onde o resíduo do tratamento do esgoto constitui problema de descarte. Entre suas limitações está o alto conteúdo de água, o que impede o transporte a longas distâncias pelo encarecimento do frete. Testes preliminares do lodo de esgoto de Brasília, DF, em casa de vegetação, usando milho como planta teste, não mostraram resultados indicativos do aproveitamento do material (Silva et al., 1995). Por outro lado, testes realizados a campo, na região metropolitana de Curitiba, com doses mais elevadas, mostraram resultados com aumentos significativos na produção de milho e feijão (Lourenço et al., 1995).

Para verificar o efeito do lodo de esgoto produzido nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) da Companhia de Água e Esgoto de Brasília (CAESB), na produção de milho, instalou-se um experimento em latossolo vermelho escuro argiloso, em área já cultivada, porém, em pousio por seis anos, usando-se o lodo de esgoto de Brasília (LEB) e superfosfato triplo (ST), como fontes de fósforo. O delineamento foi de blocos casualizados, com três repetições, composto por dez tratamentos: (1) Testemunha (TEST); (2) LEB1 (6 t/ha); (3) LEB2 (12 t/ha); (4) LEB3 (24 t/ha) ; (5) LEB4; (6) LEB5; (7) LEB6; (8) ST1; (9) ST2 e (10) ST3. Os tratamentos 5, 6 e 7, equivalentes aos 2, 3 e 4, receberam calcário adicional na dose de 1 t/ha. Os tratamentos de ST, nas doses de 115, 230 e 460 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, respectivamente, também receberam calcário (1 t/ha). As doses de lodo foram calculadas com base na massa seca com 10% de água. Usou-se o Sistema de Análise Estatística (SAS) para a análise univariada da produção de matéria seca e rendimento de grãos. O lodo úmido foi aplicado ao solo em setembro de 1995 e após a secagem, distribuiu-se o calcário, procedendo-se à incorporação com arado de discos. A adubação complementar com nitrogênio só foi aplicada nas parcelas que receberam ST, na dose de 80 kg N/ha, metade no plantio e metade em cobertura aos 40 dias após a emergência. O plantio foi realizado em 19/11/1995 e a colheita em abril de 1996. No segundo ano (1996/1997), plantou-se novamente o milho (22/10/1996), com o objetivo de verificar a existência de algum efeito residual pelas altas doses empregadas de lodo.

A aplicação do LEB promoveu diferenças significativas na produção de matéria seca e rendimento de grãos de milho quando comparado à testemunha, cuja produtividade foi inferior à dos demais tratamentos (Tabela 1). A adição de lodo com calcário mostrou ligeira tendência de redução no rendimento de grãos nas doses menores, porém esta só foi significativa na maior dose; nenhum desses efeitos foi observado na produção de matéria seca. As curvas de rendimentos de grãos, em função das doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, mostraram que no caso do ST, diferenças significativas, só foram observadas entre a maior e a menor quantidade aplicada, sugerindo um patamar a partir da segunda dose; no caso dos tratamentos com lodo, os dados sugerem um aumento da produtividade em doses mais elevadas de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, porém, até à dose de 480 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, as produtividades foram equivalentes entre os tratamentos lodo, lodo + calcário e ST (Figura 1).

TABELA 1. Rendimento de grãos e produção de massa seca (kg/ha) de milho em 95/96.

Tratamentos	Rendimento de grãos	Matéria Seca
LEB3	6863 a	7715 a
LEB6	6350 b	7692 a
ST3	5750 c	7717 a
LEB2	5696 c	7470 ab
ST2	5596cd	7397 abc
LEB5	5497 cd	7219 abc
LEB1	5443 cd	6304 cd
ST1	5425 cd	6512 bcd
LEB4	5209 d	6012 d
TEST	3190 e	4762 e

Valores seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes pelo teste de Tukey (5%), DMS = 454 kg/ha para rendimento de grãos e DMS = 1162 kg/ha para matéria seca.

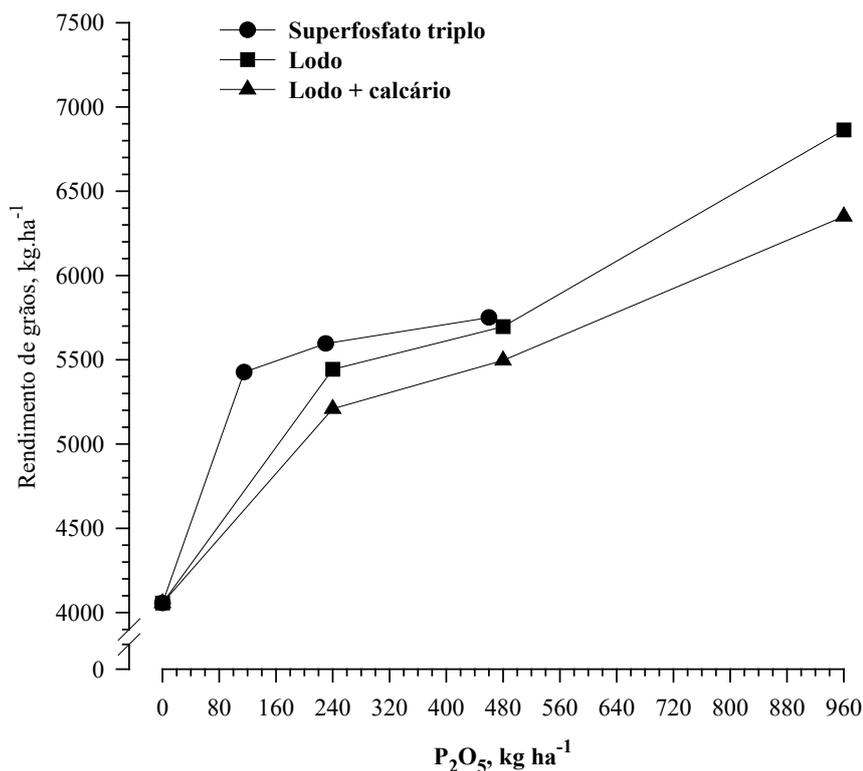


FIG. 1. Rendimento de grãos de milho em função de doses e fontes de fósforo em um latossolo vermelho-escuro argiloso.

Embora as comparações tenham sido feitas em função de doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, os efeitos do N e, provavelmente, os de outros nutrientes não podem ser desconsiderados, uma vez que estão presentes no lodo (Tabela 2). Conforme mostra a Figura 1, as produtividades obtidas com ST podem estar limitadas pelo N, pois receberam apenas 80 kg N/ha, atingindo o patamar na segunda dose; já as produtividades obtidas com o lodo continuaram aumentando, provavelmente, em função do aumento do N, que acompanha

o P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicado com o lodo. No segundo cultivo, as plantas dos tratamentos com lodo mantinham uma coloração verde intensa, enquanto as de outros tratamentos, mostravam-se com sintomas de deficiência do N.

TABELA 2. Conteúdo de nutrientes contidos no lodo de esgoto da CAESB, com 10% de água.

Macronutriente	Teor (%)	Micronutriente	Teor (%)
Ca	2,68	Fe	2,07
Mg	0,41	Cu	0,02
N	5,35	Zn	1,06
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4,00	Mn	0,01
K	0,18	B	0,002
S	0,62		

A aplicação de altas doses teve como objetivo o estudo do lodo como condicionador de solo, ou seja, o seu efeito como modificador das propriedades físicas. Entretanto, o efeito como fonte de nutrientes torna-se evidente, pois as quantidades de P e N aplicadas são bastante altas.

Matematicamente, avaliando-se o custo equivalente dos fertilizantes e levando-se em conta que o material é fornecido gratuitamente, ou seja, ao custo apenas do frete, o lodo de esgoto apresenta-se vantajoso, mesmo sendo aplicado no estado mais úmido, se a distância de movimentação for igual ou inferior a 100 km. Os cálculos abaixo ilustram essa situação:

1. Frete para 25 t a distância de até 100 km = R\$ 150,00;  
 2. ST (42 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) = R\$ 230,00/t .....Custo do P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> com frete = R\$ 0,99/kg  
 3. Uréia (45 % N) = R\$ 430,00/t .....Custo do N com frete = R\$ 0,97/kg  
 25 t de lodo úmido correspondem a 2,5 t de lodo seco com 10% de água, contendo 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 134 kg de N. Considerando-se que ao transportar o lodo, carrega-se simultaneamente o P e o N, tem-se que 100 kg x R\$ 0,99/kg = R\$ 99,00 e 134 kg x R\$ 0,97/kg = 130,00, somando R\$ 229,00 em valores de P e N, o que paga o valor do frete e ainda produz uma vantagem de R\$ 79,00 a cada frete de 25 t. Dessa forma, considerando-se apenas o custo do fertilizante, matematicamente, torna-se vantajoso o transporte do lodo, desde que a distância não seja superior a 100 km. Entretanto, estudos mais detalhados devem ser realizados para apurar com maior precisão todos os custos envolvidos na utilização do lodo (perdas no transporte, operação de aplicação, espalhamento, efeito residual, etc). Fica evidente que uma alternativa para ampliar a utilização do lodo de esgoto é a secagem do material reduzindo-o a um conteúdo de, pelo menos, 20% de água. Os custos dessa secagem poderiam ser repassados aos interessados, desde que fossem mostradas as vantagens comparativas de um produto mais concentrado, e com maior facilidade de transporte e aplicação, o que reduziria o trabalho do produtor no campo.

Embora preliminares, os resultados mostraram que: avaliado pelo rendimento de grãos de milho, o lodo de esgoto foi equivalente ao supertriplo até à dose de 480 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha; a aplicação de altas doses de lodo incorpora ao solo grandes quantidades de P e N que são liberadas durante o crescimento das plantas, com evidências de efeito residual; na condição de fornecimento gratuito, o lodo de esgoto, mesmo com alto conteúdo de água, apresenta menor custo de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e N em relação às fontes tradicionais (superfosfato triplo e uréia), desde que a distância de transporte não ultrapasse 100 km. Fica

registrado que a avaliação levou em conta apenas o preço dos produtos e não representa uma análise econômica. A secagem do lodo na saída do sistema de tratamento pode ampliar as possibilidades de sua utilização.

### **Referências:**

LOURENÇO, R.S; ANJOS, A.R.M.; MEDRADO, M.J.S. Efeito do lodo de esgoto na produtividade de milho e feijão no sistema de produção da Bracatinga. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25. 1995, Viçosa, **Resumos expandidos**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/UFV, 1995. p. 2273-2275.

SILVA, J.E. da; MEYER, S.T.; RESCK, D.V.S.; MIRANDA, L.N.; RAMAGEM, R.D.; SANTOS, A.R. Uso do lodo de esgoto como fonte de fósforo e nitrogênio para milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25. 1995, Viçosa, **Resumos expandidos**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/ U