

# Lodo de esgoto como fertilizante para a cultura do milho (*Zea mays L*) híbrido HMD-7974

Wagner Bettiol  
Paulo de Campos Torres de Carvalho

Com a implantação do projeto SANEGRAN, que deverá tratar os esgotos gerados na Grande São Paulo, serão produzidos, em futuro próximo, cerca de 600 toneladas diárias de lodo, removendo mais de 90% da carga poluidora dos esgotos. Este lodo gerado é constituído basicamente de biomassa microbiana, produtos residuais e inertes.

Na figura 1 é apresentado o fluxograma de operação da estação de recuperação da qualidade das águas de Barueri, cuja capacidade final de tratamento será 63 m<sup>3</sup>/s de esgoto.

Como consequência do volume que será produzido, surgirá o problema de disposição final do lodo de esgoto. Entre as diversas alternativas existentes (descarga em oceanos, rios e lagoas, incineração, aterros sanitários, produção de agregado leve e uso agrícola), a valorização agrícola apresenta-se como uma das mais convenientes, para o lodo proveniente de esgotos domésticos.

A composição química do lodo de esgoto (tabela 1) mostra que o produto apresenta nutrientes essenciais

para o desenvolvimento das plantas, além de características como condicionador de solos.

A figura 2, apresentada por LINDSAY (1974), ilustra as reações do esgoto com o solo.

Como fertilizante, vários autores mostraram que os nutrientes do lodo podem ser utilizados pelas plantas com resultados equivalentes aos obtidos com os fertilizantes convencionais, inclusive nos teores de metais pesados, como foi encontrado por DAY *et alii*, (1982); GIORDANO e MAYS (1981) e BETTIOL *et alii* (1982), em experimentos com cevada, algodão, milho, soja e arroz.

Seu efeito, como condicionador, tem sido demonstrado em trabalhos de recuperação de solo, resultantes de mineração para reflorestamento com *Pinus*, onde BERRY e MARX (1977) vêm obtendo excelentes desenvolvimentos dessa espécie com aplicação do lodo de esgoto que colabora no aumento e na estabilidade dos agregados do solo, assim alterando sua estruturação e afetando positivamente a água do solo, ar do solo, distribuição das raízes etc... (EPSTEIN, 1973).

Em ensaio realizado na Casa de Vegetação do CEFER/IPT o lodo de esgoto foi comparado com as adubações minerais para a cultura do milho (*Zea mays L*) híbrido HMD-7974.

Neste ensaio foram feitos os seguintes tratamentos:

1. testemunha (solo sem correção)
2. adubação mineral recomendada (10 kg N, 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 40 kg K<sub>2</sub>O por ha no plantio)
3. 9 t/ha do lodo seco
4. 9 t/ha de lodo seco complementado com K
5. 6 t/ha de lodo seco complementado com K
6. 3 t/ha de lodo seco complementado com K

FIGURA 1 - Fluxograma da estação de recuperação da qualidade das águas de Barueri-ERQ-Barueri

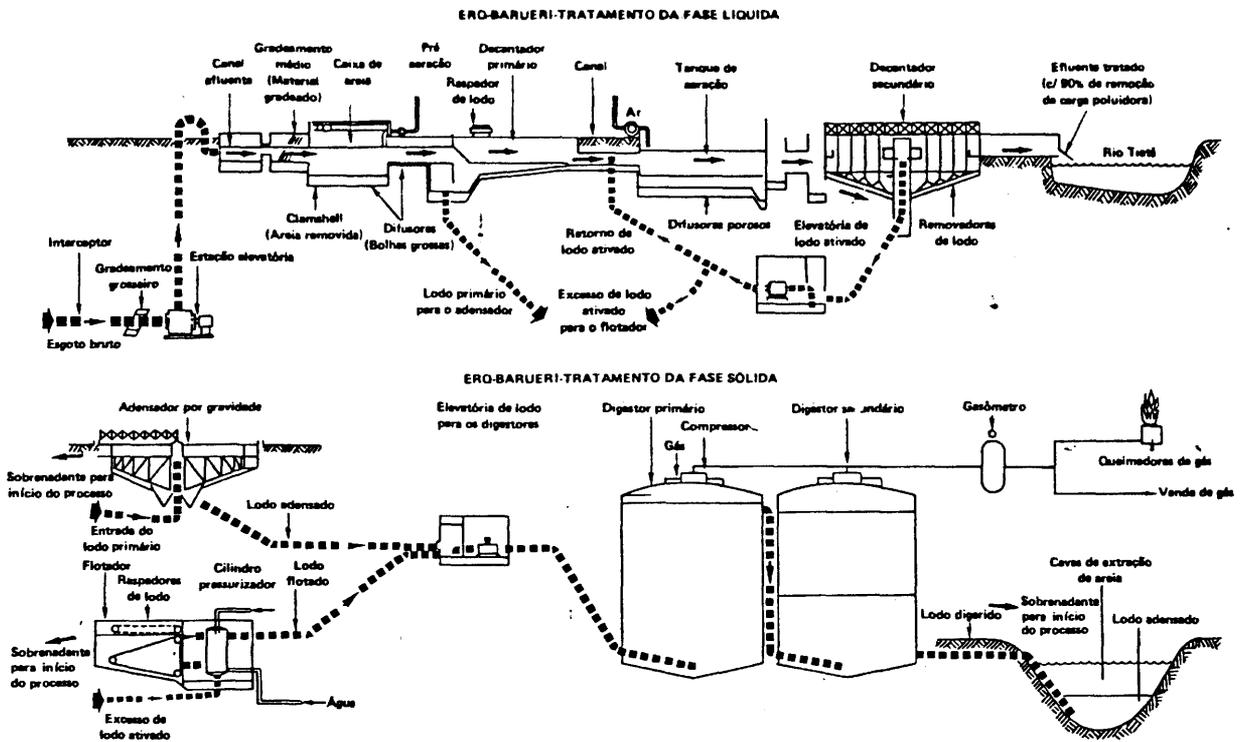


FIGURA 2  
Representação diagramática das reações do esgoto nos solos (segundo LINDSAY, 1973)

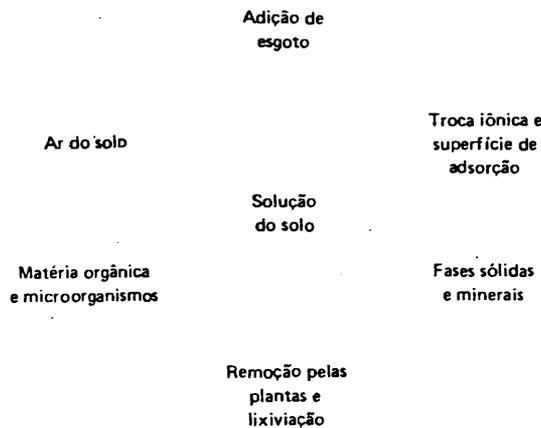


TABELA 1  
Análise química quantitativa do lodo de esgoto utilizado no ensaio

Determinações	Média de 5 amostragem
Sólidos totais (%)	39,87
Matéria orgânica (%)	31,74
Anidrido fosfórico total (% de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2,60
Nitrogênio (% N)	1,26
Óxido de potássio total (% H <sub>2</sub> O)	0,31
Magnésio (ppm)	6.000,00
Zinco (ppm)	4.151,20
Cobre (ppm)	1.039,20
Ferro (ppm)	54.400,00
Manganês (ppm)	400,00
Cobalto (ppm)	30,00
Cádmio (ppm)	11,08
Chumbo (ppm)	730,00
Níquel (ppm)	562,40
Crômio (ppm)	884,00

\* Análises efetuadas no laboratório de análises químicas do CEFER/IPT

TABELA 2  
Produção média de matéria seca da parte aérea do sistema radicular e total de 3 plantas por vaso; seguida da análise estatística com base no peso total

Tratamento	Peso Seco		
	Parte aérea (g)	sistema radicular (g)	total*(g)
1	1,63	2,75	4,38 c
2	3,81	4,85	8,66 ab
3	3,50	6,40	9,90 a
4	4,40	5,54	9,94 a
5	3,75	4,80	8,55 abc
6	2,53	3,35	5,88 bc

\* as médias acompanhadas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si a nível de 5% pelo teste TU-KEY.

O solo utilizado foi o Podzólico vermelho-amarelo variedade Laras, previamente calado.

Resultados

Os resultados referentes à produção média em gramas de matéria seca de parte aérea, do sistema radicular e total, seguido da análise estatística com base no peso total são apresentados na tabela 2.

Discussão dos Resultados e Conclusões

É muito difícil um ensaio comparativo entre lodo de esgoto e fertilizante, isto porque, no lodo, os nutrientes estão numa forma orgânica e precisam ser

previamente mineralizados antes da utilização pelas plantas. Segundo recomendações do Ministério da Agricultura, do Meio Ambiente e da Saúde do Canadá(3), consideram que apenas cerca de 25% do nitrogênio está em forma disponível. Este efeito, no campo, pode ser contrabalanceado pelas menores perdas advindas do fornecimento contínuo durante o ciclo da planta, o que não ocorre num ensaio em vasos. Além disso, no lodo, encontramos matéria orgânica e micronutrientes, inexistentes no fertilizante mineral, o que torna a simples comparação quanto a eficiência dos produtos de valor relativo.

Apesar dessas restrições quanto à metodologia, ficou evidenciado através dos resultados obtidos (tabela 2), que o lodo pode ser utilizado como fonte de nutrientes para a cultura de milho, pois não existe diferença estatisticamente significativa quando comparado os tratamentos que receberam lodo de esgoto e o que recebeu a fertilização mineral recomendada. Esses dados são similares aos obtidos por DAY *et alii* (1982) e GIORDANO e MAYS (1981). Faz-se necessário destacar que as maiores dosagens de lodo de esgoto, mesmo não diferindo estatisticamente em produção de massa seca, foram superiores ao tratamento que recebeu apenas a adubação mineral.

Pode-se observar ainda que esta tendência à maior produção de massa seca é devido ao melhor desenvolvimento do sistema radicular nos tratamentos que receberam 9 t/ha de lodo seco o que pode ser explicado pelo efeito da matéria orgânica sobre as propriedades físico-químicas do solo.

#### Bibliografia Citada

1. BERRY, C. R. & MARX, D. H. Growth of Loblolly Pine seedling in strip-mined kadin spoil as influenced by sewage sludge. *J. of Envir. Quality*, 6(4): 379-381, 1977.
2. BETTIOL, W. et alii. Utilização de lodo de esgoto como fertilizante para a cultura de arroz. (*Oryza sativa* L, cv-iac-165). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, II. Piracicaba, ESALQ/USP, 1982. s.n.t.
3. CANADÁ. Ad Hoc Joint Committee. *Provisional guidelines for sewage sludge utilisation on agricultural lands*. s.1., s.ed., 1976. 26p.
4. DAY, A. D. et alii. Sewage sludge as a source of fertilizer for barley hay. *Biocycle*, 23(2): 42-44, 1982.
5. EPSTEIN, E. The physical processes in the soil as related to sewage sludge application. In: RECYCLING MUNICIPAL SLUDGES AND EFFLUENTS ON LAND. Champaign, Illinois, July, 1973. *Proceedings*. s.1., s.ed., 1973.
6. GIORDANO, P. M. & MAYS, D. A. Plant nutrients from municipal sewage sludge. *Ind. Eng. Chem. Prod. Res. Dev.*, 20(2): 212-216, 1981.
7. LINDSAY, W. L. Inorganic reactions of sewage wastes with soils. In: RECYCLING MUNICIPAL SLUDGES AND EFFLUENTS ON LAND. Champaign, Illinois, July, 1973. *Proceedings*. s.1., s.ed., 1973.

## NOTÍCIAS

### Consultoria

#### Compactação

Engº Michael S. Lupin; Engº A. Frank Little – International Fertilizer Development Center  
Período: 06 a 10 de dezembro de 1982.

Consultoria ao CEFER. Durante sua estadia assistiram aos técnicos do CEFER na aplicação do processo de compactação para a produção de fertilizantes granulares e na condução de testes preliminares no compactador do IPT/CEFER. Foi realizado um seminário sobre "Produção de Fertilizantes Granulados por Processo de Compactação" no dia 08 de dezembro, no CEFER.

#### Indústria de Fertilizantes

Engº Owen Livingston – International Fertilizer Development Center; Engº M. Norton – Tennessee Valley Authority

Período: 12 de novembro a 17 de dezembro de 1982.

Consultoria ao CEFER e indústrias de fertilizantes. Juntamente com os Srs. Amitava Roy (IFDC), M. Handley (IMC) e técnicos do CEFER, visitaram diversas indústrias. Foram estudados os problemas de produção e processos na indústria brasileira de fertilizantes e sugeridos futuros projetos de pesquisa ao CEFER.

#### Poluição na Indústria de Fertilizantes

Dr. Amitava Roy – International Fertilizer Development Center; Dr. M. Handley – International Minerals and Chemicals Corporation

Período: 27 de novembro a 17 de dezembro de 1982.

Consultoria ao CEFER. Foi conduzido um seminário sobre "Poluição na Indústria de Fertilizantes" no dia 13 de dezembro, no auditório do CEFER. A consultoria e o seminário tiveram como objetivo discutir novos métodos de redução ou eliminação da poluição do ar e da água nas fábricas de fertilizantes.

## INFORMAÇÃO-DOCUMENTAÇÃO

### Setor de Documentação

A Biblioteca do CEFER conta atualmente com 50 títulos de periódicos e mais de 8.000 títulos de livros, anais, separatas, bibliografias, teses e relatórios. Além disso, o acervo do Setor de Audiovisual reúne cerca de 5.000 diapositivos, abrangendo áreas específicas ligadas a fertilizantes e assuntos correlatos.

Todo o material encontra-se à disposição para consultas e eventuais empréstimos.

### Novas aquisições

#### Periódicos

BIOCYCLE – Journal of Waste Recycling (JG Press) Pensilvânia, Estados Unidos, 1981 – Continuação, a partir de 1980, de *Compost Science, Land Utilization*.

JOURNAL OF THE AIR POLLUTION CONTROL ASSOCIATION (Air Pollution Control Association) Pittsburg, PA, Estados Unidos, 1982 –