

COMPARAÇÃO DE CUSTO DO MILHO FERTILIZADO COM ADUBO INDUSTRIAL E COM LODO DE ESGOTO A CUSTO ZERO¹

Núria Rosa Gagliardi Quintana²
Maristela Simões do Carmo³
Wanderley José de Melo⁴

1 - INTRODUÇÃO

O custo de produção é um instrumento de planejamento e gestão que permite mensurar o sucesso de uma empresa em seu esforço econômico (OLIVEIRA; VEGRO, 2004).

A análise do custo de produção para determinação da eficiência econômica é fundamental no estudo de rentabilidade dos recursos utilizados (REIS; TAKAKI; REIS, 1999), auxiliando os agricultores na tomada de decisão (REZENDE et al., 2005).

De outro lado, a elevação sistemática de custos das modernas técnicas de produção agrícola exige o desenvolvimento de formas alternativas que diminuam os custos de produção (PRACUCHO; ESPERANCINI; BUENO, 2007).

Ao estudar a produtividade do milho cultivado em latossolos fertilizados com lodo de esgoto, Melo (2002) concluiu que este biofertilizante pode ser utilizado em substituição parcial ao fertilizante mineral, sugerindo que seu uso diminuiria os elevados custos da fertilização.

Isso porque, os altos teores de matéria orgânica, além dos macro e micronutrientes existentes no lodo de esgoto, permitem-no ser comparado a um biofertilizante potencial, capaz de proporcionar outros efeitos benéficos ao solo que não acontecem com a adição dos adubos industriais.

Com isso concordam Guedes et al.

(2006) ao afirmarem que a utilização de lodo de esgoto como fertilizante permite ganhos ao produtor, por meio do aumento da produtividade das culturas e redução do uso de fertilizantes minerais.

De fato, várias pesquisas concluíram que o lodo de esgoto levou ao desenvolvimento e produtividade maior ou igual ao proporcionado pelos fertilizantes convencionais. Andreoli e Pegorini (2000), por exemplo, afirmam que este foi o caso quando aplicado na produção de cereais.

Trannin (2004) concluiu que o lodo de esgoto melhorou a fertilidade do solo, o estado nutricional e a produtividade do milho.

Galdos, De Maria e Camargo (2004), ao estudarem a aplicação de lodo de esgoto na mesma cultura, observaram que a produção foi maior nos tratamentos com este tipo de fertilização, quando comparada à do tratamento com adubo industrial.

Ao avaliar a eficiência do lodo de esgoto como fonte de fósforo em comparação ao superfosfato triplo, aplicados em doses equivalentes, Silva, Resck e Sharma (2002) notaram que aquele foi mais eficiente do que este.

Contudo, Kvarnstrom e Nilsson (1999) concluíram que o preço do lodo de esgoto foi determinado pela demanda, e não pelo valor intrínseco de sua fertilização.

Seroa da Motta (1998) indica que outra hipótese é a valoração pelo método de mercado de bens substitutos, utilizado quando o recurso a ser valorado pode ser substituído por um insumo comercializado. Neste caso, os preços deste são utilizados no cálculo do valor econômico da alternativa viável.

Trannin (2004) explica que para este método, o cálculo do valor monetário de lodo de esgoto como fonte de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica utiliza preços de fertilizantes industriais, cujos mercados já estão consolidados.

No entanto, Raij (1998) sugere que a valoração econômica do lodo de esgoto baseie-

¹Registrado no CCTC, IE-64/2010.

²Engenheira Florestal, Doutora, Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Universidade Estadual Paulista (UNESP) (e-mail: nuriargguintana@yahoo.com.br).

³Engenheira Agrônoma, Professora Adjunta do Departamento de Tecnologia Sustentável e Professora Colaboradora da Pós-Graduação da FEAGRI/UNICAMP (e-mail: stella@fca.unesp.br).

⁴Engenheiro Agrônomo, Professor Titular do Departamento de Tecnologia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) (e-mail: wjmelo@fcav.unesp.br).

-se na substituição da adubação mineral, quando capaz de proporcionar rendimentos, no mínimo, iguais à última. Este é o método da chamada produtividade relativa (produtividade obtida pelo lodo de esgoto em relação à atingida pela adubação química), a técnica mais utilizada na atividade de valoração, segundo Corrêa e Corrêa (2001).

Trannin (2004) resume que a valoração do lodo de esgoto dependerá dos teores e das formas em que se encontram seus nutrientes. Porém, a consolidação do mercado deste resíduo necessita da sua produção em larga escala, do desenvolvimento de técnicas de uso agrícola e do crescimento da demanda por esse produto.

Por outro lado, o custo com transporte e distribuição do lodo de esgoto no solo é o fator mais limitante para viabilizar economicamente a reciclagem agrícola deste resíduo (ANDREOLI; LARA; FERNANDES, 1999; BETTIOL; CAMARGO, 2000). Dessa forma, na valoração do lodo de esgoto, deve-se levar em conta também o seu transporte entre a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) geradora e o local de aplicação.

Apesar disso, Kvarnstrom e Nilsson (1999) sugerem a entrega gratuita ou mesmo com frete subsidiado do lodo, como estratégia de indução de demanda.

De fato, atualmente, de acordo com o Artigo 19 da Seção VIII da Resolução n. 359 do CONAMA, os procedimentos de transporte, carregamento e estocagem são de responsabilidade da unidade geradora de lodo (UGL), isentando dessa forma o produtor desse custo.

De qualquer forma, a disposição agrícola do lodo de esgoto se torna vantajosa aos agricultores, à medida que reduz os custos de produção e mantém a produtividade da lavoura (TRANNIN; SIQUEIRA; MOREIRA, 2005).

A partir dessas constatações, o objetivo deste trabalho foi calcular o custo de produção do milho de verão fertilizado com adubo industrial e com lodo de esgoto, e a consequente comparação destes custos.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

A área cultivada localiza-se na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da UNESP, Campus de Jaboticabal, Estado de São Paulo. O experimento foi instalado durante o ano agrícola

2002/03, em latossolo vermelho distrófico e conduzido com a cultura do milho híbrido duplo AGROMEN 3150.

Adotou-se o sistema de cultivo mínimo, no qual foram feitas aplicações de herbicida dessecante 20 dias antes da data prevista para semeadura. Em seguida, somente a camada superficial do solo (0-15 cm) sofreu gradagem leve. Após a primeira gradagem, ocorreu a distribuição de quantidade equivalente a 10 t ha^{-1} do lodo de esgoto nas parcelas, incorporado através de nova operação de gradagem. Trannin, Siqueira e Moreira (2005) concluíram que a equivalência em produtividade de milho à adubação industrial foi alcançada com a dose média de 10 toneladas por hectare de lodo de esgoto.

O lodo de esgoto, proveniente da Estação de Tratamento de Esgotos de Barueri, que é gerenciada pela SABESP, foi obtido por tratamento com polímero. Este resíduo possui alto teor de umidade em sua composição.

Para o milho cultivado com fertilizante industrial seguram-se as recomendações de adubação para o Estado de São Paulo.

As matrizes econômicas foram montadas de acordo com o modelo de custos de produção adotado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (MATSUNAGA et al., 1976).

Para os cálculos do custo de produção de cada matriz foram utilizados os preços vigentes no mercado nos anos agrícolas correspondentes.

Como o lodo de esgoto, atualmente, é doado aos produtores com interesse na sua utilização, considerou-se que a aquisição e o frete deste material não tiveram nenhum custo na realização do experimento (BRASIL, 2005). Isso porque, caso não seja possível nenhum destino mais nobre ao lodo gerado, restará às unidades geradoras de lodo (UGLs) somente a possibilidade de disposição em aterros sanitários, com altos custos de manutenção.

Com o emprego do programa Excel foram obtidos os custos operacionais, conforme a metodologia do IEA (MATSUNAGA et al., 1976). Nessa estrutura, os custos totais são divididos em custo operacional efetivo (COE) e custo operacional total (COT), considerando os gastos variáveis e parcelas dos gastos fixos, deixando para os prováveis resíduos positivos (receita menos custos) a remuneração de outros fatores de produção, como o lucro sobre o capital empregado, a renda da

terra e o trabalho gerencial do empresário.

Com isso, é possível eliminar distorções que conduzam à inviabilidade do agricultor no curto prazo, uma vez que o COE engloba os gastos efetivamente desembolsados pelo agricultor, correspondendo aos custos variáveis, entre eles despesas com mão de obra, operações com máquinas e equipamentos e material consumido.

Ao COE são acrescentadas parcelas dos custos fixos relativas à depreciação de máquinas e equipamentos, e juros sobre capital investido, compondo o COT, de tal forma que o agricultor torna sua produção viável no curto prazo quando o preço do produto é maior (ou igual) ao custo operacional efetivo médio.

2.1 - Cálculo do Custo Operacional Efetivo

O Custo Operacional Efetivo consiste na soma dos valores de custo horário de operação e material consumido.

2.1.1 - Custo horário de operação

O total de horas trabalhadas pelos tratoristas e diaristas foi multiplicado pelos preços correntes, obtidos junto à Casa da Agricultura de Jaboticabal.

Para calcular o custo horário de operação das máquinas e equipamentos, multiplicaram-se as horas de uso pelo custo horário, sem depreciação, calculado pelo IEA (CAMARGO, 2003). De acordo com esta publicação, o custo horário sem depreciação inclui garagem, reparos, combustíveis, lubrificantes, pneus, e seguro para tratores, colhedoras e caminhão.

2.1.2 - Custo de material consumido

O custo com material consiste no produto da quantidade utilizada pelo preço vigente no mercado durante o período em que o insumo foi consumido. Da mesma forma que no item anterior, esses preços foram obtidos da publicação do IEA (CAMARGO, 2003). Em alguns casos, quando o material não constava da lista disponibilizada, os preços foram levantados em lojas no município de Jaboticabal e foram corrigidos pelo índice

IGP-M da Fundação Getúlio Vargas.

2.2 - Cálculo dos Custos Operacionais Totais

O COT representa o COE acrescido de parte dos custos fixos, como a depreciação de máquinas e equipamentos.

2.2.1 - Depreciação de máquinas e equipamentos

É o produto da hora de uso dos equipamentos, em cada atividade, pela depreciação horária calculada pelo IEA (CAMARGO, 2003).

2.2.2 - Juros sobre capital investido

Embora este item não faça parte da metodologia de cálculo de custos adotada pelo IEA, optou-se por incluí-lo neste trabalho a fim de possibilitar que o custo de produção cubra o custo de oportunidade.

Os juros correspondentes ao uso das máquinas e equipamentos foram obtidos pela fórmula: $((CO/2)*r)/UA$, onde CO é o preço do equipamento novo; r é a taxa de juros, aqui considerada 0,12 (12% ao ano); e UA é horas de uso anual.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1, 2 e 3 referem-se, respectivamente, aos coeficientes técnicos de produção e custo horário de operação; custo do material consumido e custos de produção (COE e COT) do milho de verão, cultivado com preparo reduzido de solo e adubo industrial, em experimento instalado no ano agrícola 2002/03 na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP), Campus de Jaboticabal, Estado de São Paulo, em área experimental com o solo LVd, 1/16 hectare, e produtividade média de 265,54 kg.

O custo horário de operação do cultivo de milho de verão fertilizado com adubo industrial, nas condições deste estudo, foi de R\$31,14 (Tabela 1). O custo com material consumido por sua vez, expresso na tabela 2, foi de R\$72,90.

TABELA 1 - Coeficientes Técnicos de Produção do Milho de Verão (Adubação Mineral), UNESP/Jaboticabal, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2002/03

Item	Mão de obra		Máquinas e implementos							Custo horário de oper.
	Comum	Tratorista	Trator 60cv	Trator 75cv	Grade niveladora	Semeadora 2 linhas	Pulverizador 300 l	Desbastador com lâmina em V	Colhedora automotriz 117cv	
Operação	(hora de serviço)									
Aplicação de herbicida	0,38	0,25	0,25				0,25			
Rebaixamento vegetal		0,15	0,15							
Calagem	0,25									
Gradagem leve		0,23		0,23	0,23					
Sulcamento		0,17	0,17			0,17				
Adubação mineral	0,25									
Semeadura	0,15	0,15	0,15			0,15				
Desbaste	0,58							0,58		
Aplicação de herbicida	0,38	0,25	0,25				0,25			
Aplicação de inseticida	0,54	0,36	0,36				0,36			
Adubação de cobertura	0,63									
Colheita mecanizada		0,25							0,25	
Total de horas	3,16	1,81	1,33	0,23	0,23	0,32	0,86	0,58	0,25	
Custo (R\$)	4,74	5,09	15,51	3,10	0,22	0,18	1,36	0,42	0,52	31,14

Fonte: Dados de pesquisa.

TABELA 2 - Custo do Material Consumido na Produção do Milho de Verão (Adubação Mineral), UNESP/Jaboticabal, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2002/03

Material consumido	Especificação	Quantidade	Unidade	Preço (R\$)	Custo (R\$)
Semente	Agromen 3150	2,5	kg	3,92	9,80
Fertilizante	Sulfato de Amônio	57,5	kg	0,61	35,08
Fertilizante	Superfosfato simples	17,36	kg	0,55	9,55
Fertilizante	Cloreto de potássio	8,22	kg	0,89	7,32
Calcário	Dolomítico	40,63	kg	0,03	1,22
Herbicida	Siptran	0,25	l	9,26	2,32
Herbicida	Sanson 40 SC	0,06	l	104	6,24
Herbicida	Diuron 500 SC	0,63	ml	13,89	0,01
Herbicida	Sanachem 720 SC	0,63	ml	14,88	0,01
Inseticida	Nomolt 150	9,38	ml	131,97	1,24
Inseticida	Fastac 100	3,13	ml	42,45	0,13
Custo (R\$)		-	-	-	72,90

Fonte: Dados de pesquisa.

TABELA 3 - Custos de Produção do Milho de Verão (Adubação Mineral), UNESP/Jaboticabal, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2002/03

Custo Operacional Efetivo (COE)	(Custo horário de operação + material)	R\$104,04
Depreciação de máquinas e equipamentos		R\$7,24
Juros sobre o capital investido		R\$7,49
Custo Operacional Total (COT)	(COE + depreciação + juros)	R\$118,77

Fonte: Dados de pesquisa.

Observa-se que os custos operacionais de produção do cultivo de milho de verão fertilizado com adubo industrial, o custo operacional efetivo foi de R\$104,04 e o custo operacional total foi de R\$118,77 (Tabela 3).

As tabelas 4, 5 e 6 referem-se, respectivamente, aos coeficientes técnicos de produção e custo horário de operação; custo do material consumido e custos de produção (COE e COT) do milho de verão cultivado com preparo reduzido de solo e fertilizado com 10 t ha⁻¹ de lodo de esgoto, em experimento instalado no ano agrícola 2002/03 na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Campus de Jaboticabal, Estado de São Paulo, em área experimental com o solo LVd, 1/16 hectare, e produtividade média de 343,13 kg.

Nas condições deste estudo, o custo horário de operação do cultivo de milho de verão fertilizado com 10 t ha⁻¹ de lodo de esgoto foi de R\$38,80, como mostra a tabela 4. Já o custo com material consumido foi de R\$23,54 (Tabela 5).

A tabela 6 permite concluir que, no cultivo de milho de verão fertilizado com 10 t ha⁻¹ de lodo de esgoto, o custo operacional efetivo foi de R\$62,35 e o custo operacional total foi de

R\$77,33.

A comparação dos valores das tabelas 1 e 4, conclui que o custo horário de operação do cultivo de milho de verão fertilizado com adubo industrial (R\$31,14) é inferior ao mesmo custo (R\$38,80) no cultivo de milho de verão fertilizado com lodo de esgoto.

Embora a fertilização com lodo de esgoto possa dispensar a calagem, existe a necessidade de aplicação do lodo e nova operação de gradagem leve para incorporação deste material, característicos desse tipo de cultivo, que refletem em aumento no custo operacional.

No entanto, o custo com material consumido (Tabelas 2 e 5) é superior na fertilização com adubo industrial (R\$72,90), quando comparado com a fertilização com lodo de esgoto (R\$23,55).

Isso ocorre porque, como explicado anteriormente, o lodo de esgoto é, por enquanto, doado aos produtores com interesse na sua utilização.

Essa diminuição no custo com material consumido se reflete também nos custos operacionais de produção, tanto no efetivo como no total (Tabelas 3 e 6).

TABELA 4 - Coeficientes Técnicos de Produção do Milho de Verão (Lodo de Esgoto, 10 t ha⁻¹), UNESP/ Jaboticabal, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2002/03

Item	Mão de obra		Máquinas e implementos							Custo horário de oper.
	Comum	Tratorista	Trator 60cv	Trator 75cv	Grade niveladora	Semeadora 2 linhas	Pulverizador 300 l	Desbasta-dor com lâmina em V	Colhedora automotriz 117cv	
Operação										
Aplicação de herbicida	0,38	0,25	0,25				0,25			
Rebaixamento vegetal		0,15	0,15							
Gradagem leve		0,23		0,23	0,23					
Aplicação do bio-sólido	4,67									
Gradagem leve		0,06		0,06	0,06					
Sulcamento		0,17	0,17			0,17				
Adubação mineral	0,25									
Semeadura	0,15	0,15	0,15			0,15				
Desbaste	0,58							0,58		
Aplicação de herbicida	0,38	0,25	0,25				0,25			
Aplicação de inseticida	0,54	0,36	0,36				0,36			
Adubação da cobertura	0,63									
Colheita mecanizada		0,25							0,25	
Total de horas	7,58	1,87	1,33	0,29	0,29	0,32	0,86	0,58	0,25	
Custos (R\$)	11,37	5,25	15,51	3,91	0,28	0,18	1,36	0,42	0,52	38,80

Fonte: Dados de pesquisa.

TABELA 5 - Custo do Material Consumido na Produção do Milho de Verão (Lodo de Esgoto, 10 t.ha⁻¹), UNESP/Jaboticabal, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2002/03

Material consumido	Especificação	Quantidade	Unidade	Preço (R\$)	Custo (R\$)
Semente	Agromen 3150	2,5	kg	3,92	9,8
Fertilizante	Cloreto de potássio	4,26	kg	0,89	3,79
Fertilizante	Lodo de Esgoto	10.000	kg	-	-
Herbicida	Siptran	0,25	l	9,26	2,32
Herbicida	Sanson 40 SC	0,06	l	104	6,24
Herbicida	Diuron 500 SC	0,63	ml	13,89	0,01
Herbicida	Sanachem 720 SC	0,63	ml	14,88	0,01
Inseticida	Fastac 100	9,38	ml	42,45	0,13
Inseticida	Nomolt 150	3,13	ml	131,97	1,25
Custos (R\$)	-	-	-	-	23,55

Fonte: Dados de pesquisa.

TABELA 6 - Custos de Produção do Milho de Verão (Lodo de Esgoto, 10 t ha⁻¹), UNESP/Jaboticabal, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2002/03

Custo Operacional Efetivo (COE)	(Custo horário de operação +material)	R\$62,35
Depreciação de máquinas e equipamentos		R\$7,49
Juros sobre o capital investido		R\$7,49
Custo Operacional Total (COT)	(COE+depreciação +juros)	R\$77,33

Fonte: Dados de pesquisa.

Além disso, a diferença na depreciação de máquinas e equipamentos, que é menor no cultivo com adubo industrial, é muito pequena quando comparada à diferença no custo com material consumido.

Os juros sobre o capital investido, também muito pequeno, são os mesmos para os dois tipos de cultivo, portanto independente da fertilização escolhida.

Assim, esses resultados confirmam a hipótese de Melo (2002) ao sugerir que o uso do lodo de esgoto poderia diminuir os elevados custos da fertilização.

Por fim, na comparação da produtividade, nota-se que, de fato, a fertilização com lodo de esgoto obteve maior produtividade (343,13 kg) do que a fertilização com adubo mineral (265,54 kg), como defendeu Trannin (2004), ao afirmar que o lodo de esgoto melhorou a produtividade do milho.

Assim, a utilização de lodo de esgoto

como fertilizante permite ganhos ao produtor, por meio do aumento da produtividade das culturas e redução do uso de fertilizantes minerais (GUEDES et al., 2006).

4 - CONCLUSÕES

Nas condições deste estudo, obteve-se:

- para o cultivo do milho de verão fertilizado com adubo industrial, COE de R\$104,04 e COT de R\$118,77;
- para o cultivo do milho de verão fertilizado com 10 t ha⁻¹ de lodo de esgoto, COE de R\$62,35 e COT de R\$77,33;
- o custo operacional de produção do cultivo do milho de verão fertilizado com 10 t ha⁻¹ de lodo de esgoto, tanto efetivo como total, é menor do que o custo operacional de produção do cultivo do milho de verão fertilizado com adubo industrial.

LITERATURA CITADA

ANDREOLI, C. V.; LARA, A. I.; FERNANDES, F. (Orgs.). **Reciclagem de bio sólidos**: transformando problemas em

soluções. Curitiba: SANEPAR;FINEP, 1999. 288p.

ANDREOLI, C. V.; PEGORINI, E. S. Gestão pública do uso agrícola do lodo de esgoto. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. (Ed.). **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 281-312.

BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 312p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução n. 359, de 29 de agosto de 2006. Dispõe sobre a regulamentação do teor de fósforo em detergentes em pó para uso em todo o território nacional e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 maio 2005.

CAMARGO, M. L. B. Preços médios pagos pela agricultura, cidade de São Paulo, novembro de 2002 a fevereiro de 2003. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 60-63, mar. 2003.

CORRÊA, R. S.; CORRÊA, A. S. Valoração de biossólidos como fertilizantes e condicionadores de solos. **Sanare**, Curitiba, v. 16, n. 16, p. 49-56, jul./dez. 2001.

GALDOS, M. V.; DE MARIA, I. C.; CAMARGO, O. A. Atributos químicos e produção de milho em um Latossolo Vermelho eutroférico tratado com lodo de esgoto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 569-577, jun. 2004.

GUEDES, M. C. et al. Propriedades químicas do solo e nutrição do eucalipto em função da aplicação de lodo de esgoto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 267-280, mar./abr. 2006.

KVARNSTROM, E.; NILSSON, M. Reusing phosphorus: engineering possibilities and economic realities. **Journal of Economic Issues**, Knoxville, Vol. 33, Issue 2, pp. 393-341, June 1999.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia do custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, t. 1, p. 123-139, 1976.

MELO, V. P. **Propriedades químicas e disponibilidade de metais pesados para a cultura do milho em dois latossolos que receberam a adição de biossólido**. 2002. 134p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

OLIVEIRA, M. D. M.; VEGRO, C. L. R. Custo de produção e rentabilidade na cafeicultura paulista: um estudo de caso. **Informações Econômicas**, v. 34, n. 4, p. 33-44, abr. 2004.

PRACUCHO, T. T. G. M., ESPERANCINI, M. S. T., BUENO, O. C. Sistema de plantio direto em propriedades familiares no município de Pratânia-SP. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 22, n. 2, p. 94-109, 2007.

RAIJ, B. van. Uso agrícola de biossólidos. In: SEMINÁRIO SOBRE GERENCIAMENTO DE BIODIVERSIDADE NO MERCOSUL, 1., 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SANEPAR; ABEAS, 1998. p. 147-151.

REIS, R. P.; TAKAKI, H. R. C.; REIS, A. J. **Como calcular o custo de produção**. Lavras: UFLA, 1999.15p.

REZENDE, B. L. A. et al. Custo de produção e rentabilidade da alface crespa, em ambiente protegido, em cultivo solteiro e consorciado com tomateiro, Jaboticabal, Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 35, n. 7, p. 42-50, jul. 2005.

SEROA DA MOTTA, R. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério do meio *Informações Econômicas, SP, v. 40, n.10, out. 2010.*

Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 1998. 216 p.

SILVA, J. E.; RESCK, D. V. S.; SHARMA, R. D. Alternativa agronômica para o biossólido produzido no Distrito Federal: I. Efeito na produção de milho e na adição de metais pesados em latossolo no Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n. 2, p. 487-495, 2002.

TRANNIN, I. C. B. **Avaliação agronômica de um biossólido industrial e de seus efeitos sobre atributos do solo**. 2004. 171p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

_____; SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S. Avaliação agronômica de um biossólido industrial para a cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 3, p. 261-269, mar. 2005.

COMPARAÇÃO DE CUSTO DO MILHO FERTILIZADO COM ADUBO INDUSTRIAL E COM LODO DE ESGOTO A CUSTO ZERO

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi comparar o custo de produção do milho de verão fertilizado com adubo industrial e com lodo de esgoto. O milho foi cultivado com preparo reduzido de solo em experimento instalado no ano agrícola 2002/2003 em área experimental de 1/16 de hectare e solo LVd. Para o cultivo com adubo industrial seguiram-se as recomendações de adubação para o Estado de São Paulo. No cultivo com lodo de esgoto, aplicou-se 10 t.ha⁻¹ do material. Para os cálculos, utilizaram-se os preços vigentes no mercado no ano agrícola correspondente. Os resultados apontam menor impacto ambiental e vantagem econômica para o lodo de esgoto.

Palavras-chave: custos de produção, milho de verão, biossólido na agricultura, adubação com lodo de esgoto.

A COST COMPARISON OF CHEMICALLY-FERTILIZED VERSUS SLUDGE-FERTILIZED MAIZE AT NO COST

ABSTRACT: In this study, we compared the production cost of summer corn growing in soils treated with industrial fertilizer with those grown treated with sewage sludge. Corn was cultivated on reduced tillage treatment during 2002/2003 in an Oxisol area of 0.0625 hec. The field trial with industrial fertilizer was conducted following related guidelines for the state of Sao Paulo. The application of sewage sludge to the soil was at the rate of 10 t.ha⁻¹. Calculations were based on market prices for the above-mentioned years. In addition to lower environmental impact, results indicate economic cost advantages associated with the use of sewage sludge.

Key-words: production costs, summer maize, agricultural biosolids, sewage sludge fertilization.

Recebido em 17/08/2010. Liberado para publicação em 15/10/2010.

Informações Econômicas, SP, v. 40, n.10, out. 2010.