

Luiz Carlos S. Caetano¹, Bevaldo Martins Pacheco², Aureliano Nogueira da Costa³, Adelaide de F. Santana da Costa³, André Guarçoni Martins⁴
¹Engo Agrônomo, D.Sc., Pesquisador do Incaper, luizcaetano@incaper.es.gov.br; ²Zootecnista, D.Sc., Pesquisador do Incaper, bevaldo@incaper.es.gov.br; ³Engo Agrônomo, D.Sc., Pesquisador do Incaper, aureliano@incaper.es.gov.br; adelaide@incaper.es.gov.br; ⁴Engo Agrônomo, D.Sc., Pesquisador do Incaper, guarconi@incaper.es.gov.br

INTRODUÇÃO

De acordo com dados do IBGE (2009) foram colhidos 8.678.787 ha com cana de açúcar no Brasil no ano de 2009 e isto representa um grande potencial para a utilização de lodo de ETE como fertilizante, embora as restrições ambientais para seu uso possam levar a redução desta área. O lodo de ETE foi avaliado como fertilizante para várias culturas como soja, arroz e milho (Bettiol & Carvalho, 1982) e também para cana-de-açúcar (Marques, 1990, Silva, 1998), mostrando um bom potencial de aproveitamento para este fim. O objetivo deste trabalho foi determinar a melhor dose de lodo de ETE para adubação da cana de açúcar e avaliar o seu potencial como fertilizante comparando-o a adubação química e ao esterco bovino.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos durante dois ciclos (cana planta e cana soca) dois experimentos com a variedade RB 867515 na Fazenda Experimental de Pacotuba, pertencente ao Incaper, no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES. O primeiro experimento, com cana planta, foi conduzido de julho de 2008 até setembro de 2009. Na soqueira o experimento foi conduzido de dezembro de 2009 a setembro de 2010. O resultado da análise inicial da amostra de solo da área experimental foi: pH=5,6; P=2 mg.dm⁻³; K=75 mg.dm⁻³; Ca= 2,4 cmolc.dm⁻³; Mg=0,6 cmolc.dm⁻³; MOS=2,4 dag/kg e micronutrientes (mg.dm⁻³) – Zn=8,9; Fe=25,3; Mn= 60,8; Cu=3,4; B=0,29. Para definição dos tratamentos, utilizou-se a dose de referência de 80 kg de nitrogênio/ha/ano (Prezotti et al., 2007). Os tratamentos estabelecidos foram: cinco doses de lodo de ETE – 6,4, 9,6, 12,8, 16, e 19,2 t/ha, ou seja, 80, 120, 160, 200, e 240 kg de N/ha – adubação com esterco bovino curtido (7,7 t/ha) e adubação química (80 kg de nitrogênio/ha/ano). Todas as parcelas receberam adubação com fósforo na dose de 180 kg de P₂O₅/ha/ano e com potássio na dose de 120 kg de K₂O/ha/ano. As doses de lodo foram parceladas em duas vezes. O lodo de ETE utilizado apresentava a seguinte composição após higienização com cal: pH= 11,6; MO=36%; Na=0,04%; macronutrientes (%): N=1,5; P=0,02; K=0,24; Ca=19,5; Mg=0,20; S=0,48; e micronutrientes (mg.kg⁻¹): Zn=125; Fe=686; Mn= 56; Cu=20; B= 7. O esterco bovino empregado apresentava a seguinte composição: pH= 8,2; MO=54%; Na=1.375%; macronutrientes (%): N=1,9; P=0,76; K=2,02; Ca=1,3; Mg=0,57; S=0,3; e micronutrientes (mg.kg⁻¹): Zn=100; Fe=11.150; Mn= 917; Cu=22; B= 15. As variáveis avaliadas foram massa dos colmos despontados (MCD), massa de despontes (MD) e massa total (MT). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso e quatro repetições. A parcela experimental foi composta por seis linhas com 6 m de comprimento espaçadas de 1,20 m, sendo a parcela útil formada pelas quatro linhas centrais com 4 m de comprimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de regressão para doses de lodo de ETE mostrou que para cana planta as equações foram significativas para as três variáveis estudadas com produções máximas de massa de colmos despontados (MCD) de 125,1 t/ha com 12,33 t/ha de lodo, massa de despontes (MD) de 8,2 t/ha com 12,97 t/ha de lodo e massa total (MT) de 133,4 t/ha com 12,40 t/ha de lodo. Para cana soca encontraram-se regressões significativas para MCD e MT com produções máximas de 68,4 t/ha com 11,49 t/ha de lodo e 78,3 t/ha com 11,74 t/ha de lodo, respectivamente (Tabela 1). Pela análise de contrastes entre as médias (Tabela 2) o efeito médio das doses de lodo de ETE sobre a produtividade da cana planta não diferiu da produtividade da cultura adubada com esterco bovino e foi superior a produtividade (MCD e MTA) com adubação química. Resultado semelhante foi obtido comparando-se as produtividades da cana adubada com esterco bovino e com adubo químico. Para a soca a produtividade da cana adubada com lodo não diferiu da adubação química para nenhuma das variáveis analisadas. Para MD a adubação com esterco foi superior a adubação com lodo e a química. As médias de produtividade dos tratamentos estão apresentadas na Tabela 3. A produtividade inferior no tratamento adubação química no experimento com cana planta pode ter sido causado por um desequilíbrio químico do solo causado pelo fertilizante. Se o solo apresentar potencial ideal para suprimento da planta em nitrogênio a suplementação com uma fonte prontamente disponível pode causar efeito negativo sobre o desenvolvimento e produção da planta. Silva (1998) encontrou que a adubação da cana de açúcar com lodo de esgoto refletiu em aumentos de produtividades de colmos e de açúcar por hectare.

Tabela 1. Equações de regressão da produção^{1/} de cana planta e de cana soca em função de doses de lodo de esgoto

| Equações | R ² | Prod. Máx. t/ha | Dose Máx. t/ha |
|--------------------------------------|----------------|--------------------|-------------------|
| Cana Planta | | | |
| $MCD = 91,45 + 5,466 L - 0,2217 L^2$ | 0,76 | 125,1 | 12,33 |
| $MD = 3,16 + 0,7825 L - 0,03017 L^2$ | 0,72 | 8,2 | 12,97 |
| $MT = 94,64 + 6,245 L - 0,2518 L^2$ | 0,85 | 133,4 | 12,40 |
| Cana Soca | | | |
| $MCD = 52,02 + 2,848 L - 0,1239 L^2$ | 0,80 | 68,4 | 11,49 |
| $MD = MD$ | – | – | – |
| $MT = 56,82 + 3,664 L - 0,1561 L^2$ | 0,82 | 78,3 | 11,74 |

^{1/} MCD = Massa de colmos despontados, MD = Massa de despontes e MT = Massa total; *, * e ** Significativo aos níveis de 20, 15 e 10 % de probabilidade, respectivamente.

Tabela 2. Valores de F calculado para contrastes da produção de cana planta e de cana soca, comparando adubação com lodo, esterco (EST) e adubação química (AQ)

| Contraste | MCD ^{1/} | MD ^{2/} | MT ^{3/} |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Cana Planta | | | |
| Lodo vs EST | 0,33 ^{ns} | 0,12 ^{ns} | 0,32 ^{ns} |
| Lodo vs AQ | 4,45 [*] | 2,78 ^{ns} | 4,57 [*] |
| EST vs AQ | 4,34 [*] | 2,42 ^{ns} | 4,40 [*] |
| Cana Soca | | | |
| Lodo vs EST | 0,10 ^{ns} | 7,02 [*] | 0,06 ^{ns} |
| Lodo vs AQ | 0,95 ^{ns} | 0,08 ^{ns} | 1,01 ^{ns} |
| EST vs AQ | 0,26 ^{ns} | 5,18 [*] | 0,94 ^{ns} |

^{1/} Massa de colmos despontados; ^{2/} Massa de despontes; ^{3/} Massa total; * e ns Significativo a 5 % de probabilidade e não significativo.

Tabela 3. Produtividade média de colmos, despontes e total (colmos + despontes) em função dos tratamentos com lodo de ETE, esterco bovino e 8,7

| Doses de lodo de ETE (t/ha) | MCD (t/ha) | | MD (t/ha) | | MT (t/ha) | |
|-----------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | Cana planta | Cana soca | Cana planta | Cana soca | Cana planta | Cana soca |
| 6,4 | 118,6 | 64,2 | 7,2 | 8,7 | 125,4 | 72,9 |
| 9,6 | 121,4 | 70,2 | 8,3 | 9,4 | 129,6 | 79,5 |
| 12,8 | 123,9 | 67,5 | 8,4 | 10,9 | 132,3 | 78,3 |
| 16,0 | 125,9 | 64,6 | 7,4 | 8,7 | 133,3 | 73,3 |
| 19,2 | 113,0 | 61,2 | 7,3 | 8,9 | 120,3 | 70,6 |
| Esterco | 124,8 | 64,6 | 7,9 | 11,2 | 132,7 | 75,8 |
| AQ | 105,0 | 62,4 | 6,1 | 9,1 | 111,0 | 71,5 |



CONCLUSÕES

A adubação da cana de açúcar com lodo de ETE proporcionou elevação da produtividade da cultura com máximos de produtividade em doses de lodo em torno de 12 t/ha. A adubação com lodo de ETE foi equivalente a adubação com esterco bovino (7,7 t/ha) nos dois ciclos avaliados (exceto MD na soca) e superior a adubação química (exceto MD) na cana planta.

REFERÊNCIAS

- BETTIOL, W.; CARVALHO, P. C. T. Utilização de lodo de esgoto primário e fertilizantes organo-mineral IPT na cultura de milho. *Fertilizantes*, São Paulo, v.4, p.14-15, 1982.
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - agosto de 2009*. http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_200908_4.shtml, acesso em 28 de setembro de 2009.
MARQUES, M. O. *Efeitos da aplicação de lodo de esgoto na produtividade e qualidade da cana-de-açúcar*. Piracicaba: USP-ESALQ, 1990. 168p. Tese de Doutorado.
PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. de. *Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo* – 5ª aproximação. Vitória: SÉEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007, 305 p.
SILVA, F. C.; BOARETTO, A. E.; BERTON, R. S.; ZOTELLI, H. B.; PEXE, C. A.; MENDONÇA, E. Cana-de-açúcar cultivada em solo adubado com lodo de esgoto: nutrientes, metais pesados e produtividade. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 33, n. 1, 1998.