

## Efeito da aplicação de dejetos de suínos na concentração de minerais na parte aérea de capins Tifton 85

CAMARGO, S. C.<sup>1</sup>; MESQUITA, E. E.<sup>2\*</sup>; CASTAGNARA, D. D.<sup>3</sup>; NERES, M. A.<sup>4</sup>; OLIVEIRA, P. S. R. de<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Mestranda do programa de pós-graduação em Zootecnia da Unioeste, e-mail: simone.camargo@zootecnista.com.br.

<sup>2\*</sup>Professor do CCA da Unioeste, e-mail: e-mesquita@bol.com.br

<sup>3</sup>Doutoranda do programa de pós-graduação em agronomia da Unioeste, e-mail: deiseecastagnara@yahoo.com.br.

<sup>4</sup>Professora do CCA da Unioeste. e-mail: mabbadoneres@yahoo.com.br.

<sup>5</sup>Professor do CCA da Unioeste. e-mail: rabello.oliveira@hotmail.com.

### RESUMO

O experimento foi conduzido em Marechal Cândido Rondon, em pastagem de capim Tifton-85 (*Cynodon spp*), com objetivo de avaliar os teores de minerais, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e zinco na parte aérea da forrageira e a produção de matéria seca em função da aplicação de doses de dejetos de suínos. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 5x3 sendo cinco doses de dejetos de suínos (0, 25, 50, 75 e 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>), avaliadas em três cortes. Na comparação entre os cortes, a análise de variância revelou diferença significativa (P<0,05) nos teores de potássio na parte aérea do capim Tifton-85. Houve efeito linear positivo e negativo das doses de dejetos, respectivamente, sobre as concentrações de fósforo e de magnésio na matéria seca. Observou-se também aumento linear na produção de matéria seca, em função da aplicação de doses crescentes de dejetos.

Palavras-chave: adubação, pastagem, produção de matéria seca.

### ABSTRACT

The effect of the application of swine manure on mineral concentration in the aerial part of Tifton 85

The experiment was carried out in Marechal Cândido Rondon (Paraná, Brazil), in pasture of Tifton 85 (*Cynodon spp*), aiming to estimate the concentrations of minerals, phosphorus, potassium, calcium, magnesium and zinc in shoots of the grass, as well as dry matter production after the application of swine manure. The experiment was carried out in a randomized block design arranged in a 5x3 factorial consisting of five doses of swine manure (0, 25, 50, 75 and 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>), examined in three cuts. In the comparison of harvests, the analysis of variance showed significant difference (P<0,05) in the concentration of potassium in the aerial part of Tifton 85. There were positive and negative linear effects regarding the doses of manure, respectively on the phosphorus and magnesium concentrations in the dry matter. It was observed a linear increase in the dry matter production in function of the application of swine manure.

**Keywords:** fertilization, pasture, dry matter production.

## INTRODUÇÃO

A pastagem é a fonte mais econômica de nutrientes para ruminantes, além de constituir um sistema de produção que requer menores investimentos iniciais de capital, apresenta um menor impacto negativo sobre o meio ambiente do que os sistemas de confinamento (MATOS, 2007).

O Tifton-85 (*Cynodon spp*) é um híbrido F1, resultado do cruzamento entre a Sul-Africana (*Cynodon dactylon*), e Tifton 68 (*Cynodon nlemfuensis*), (VILELA & ALVIM, 2000). O Tifton 85 é caracterizado pela alta produção de matéria seca e alta digestibilidade (BURTON et al., 1993), serve para pastejo e para produção de feno, podendo ser usado para criação de bovinos e eqüinos (HILL et al., 1998). O Tifton 85 é uma gramínea de porte alto, apresenta rápida taxa de crescimento, colmos maiores, folhas mais largas, cor mais escura do que as outras bermudas híbridas, e possui rizomas, o que torna essa forrageira resistente ao frio e à seca (BURTON et al., 1993).

Atualmente um dos problemas enfrentados pela pecuária brasileira é a degradação das pastagens em diferentes graus, isso se deve a vários fatores, como o uso de espécies forrageiras não adaptadas, má formação inicial, manejo inadequado, ataque de pragas e a falta de adubação (MACEDO, 2000).

As deficiências ou excessos de nutrientes no solo podem causar anormalidades visíveis na planta, típicas para cada elemento. Os sintomas de deficiências aparecem primeiro nas folhas velhas, no caso dos nutrientes móveis na planta (N, P, K e Mg). O Ca e o Mn são imóveis e por isso os sintomas de deficiência aparecem nas folhas novas e nos meristemas apicais. Outros elementos como (Fe, Zn, Cu, Mo e S) são considerados de baixa redistribuição nos tecidos vegetais e a manifestação dos sintomas de deficiência pode ocorrer tanto nas folhas novas quanto nas velhas (FONTES, 2001).

O esterco de suínos em função de suas características químicas tem um alto potencial fertilizante, podendo substituir em parte ou totalmente a adubação química e contribuir significativamente para o aumento da produtividade das culturas e a redução dos custos de produção (SCHERER, 2001). A composição do esterco de suíno varia em função de quantidade de água utilizada nas instalações, do tipo de alimento e da idade dos animais (PEREIRA, 2006).

O nitrogênio (N) é um dos principais constituintes do esterco líquido de suínos, cerca de 50% desse N está na forma mineral, ao ser aplicado tem efeito imediato no crescimento das plantas (BARCELLOS, 1992). Por sua vez, o escoamento superficial e a lixiviação no solo podem contaminar mananciais de água com nitrato.

O potássio (K) se encontra no esterco totalmente na forma mineral solúvel, estando prontamente disponível às plantas, logo após sua aplicação e, por isso, seu efeito residual é muito curto.

Aproximadamente dois terços do fósforo (P) presente no esterco líquido de suínos está numa forma não solúvel em água, fazendo parte de estruturas orgânicas (Barcellos, 1992), as quais propiciam efeito residual ao esterco. Falkiner & Polglase (1997) relatam que a capacidade do solo em reter P tem contribuído para prevenir que o nutriente não seja lixiviado abaixo da zona radicular, podendo determinar a sustentabilidade dos cultivos que utilizam irrigações com efluentes.

Além desses nutrientes o esterco líquido dos suínos contém, matéria orgânica, cálcio, sódio, magnésio, manganês, ferro, zinco, cobre e outros elementos incluídos nas

dietas dos animais (OLIVEIRA, 1993). hipótese de que dose adequada desta fonte poderá aumentar a produção de matéria seca e os teores de minerais na matéria seca.

Visando acrescentar novos conhecimentos sobre adubação de pastagem e partindo-se da hipótese de que a dose adequada de esterco líquido de suínos aumenta a produção de matéria seca e os teores de minerais na matéria seca, este trabalho tem por objetivo avaliar a produção de matéria seca e a concentração de minerais na parte aérea da gramínea Tifton 85 (*Cynodon spp*), a partir do uso de doses crescentes de dejetos de suínos líquido *in natura*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na propriedade particular da Sr<sup>a</sup> Helga Prediger, localizada na zona urbana do município de Marechal Cândido Rondon, região Oeste do Estado do Paraná. O clima da região é subtropical úmido e enquadra-se no tipo Cwa de classificação de Köppen, com temperaturas médias de no máximo 22°C e mínima de 18°C. A precipitação média é de 1.800 mm ano<sup>-1</sup>.

A pastagem utilizada foi Tifton 85 (*Cynodon spp*), sendo estabelecida sobre o Latossolo Vermelho Eutroférrico em 2002, por mudas, as quais foram distribuídas em sulcos sobre o solo. Antes do plantio foram retiradas amostras de solo para determinação das características químicas do solo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características químicas do solo em áreas de pastagem antes do início do experimento.

Parâmetros <i>Parameters</i>	unidades <i>units</i>	Profundidade do solo (cm) <i>Depth of soil</i>	
		0-10	10-20
pH (CaCl <sub>2</sub> ) 0,01 mol L <sup>-1</sup>		6,03	6,14
Fósforo disponível <i>Available phosphorus</i>	g dm <sup>-3</sup>	35,24	18,04
Matéria orgânica <i>Organic matter</i>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	23,92	21,19
H <sup>+</sup> + Al <sup>3+</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	2,95	2,74
Al <sup>3+</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	0,00	0,00
K <sup>+</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	0,26	0,10
Ca <sup>2+</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	4,87	4,62
Mg <sup>2+</sup>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	3,62	3,79
CTC	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	11,70	11,25
V	%	74,79	75,69
Cu	mg dm <sup>-3</sup>	16,20	16,20
Mn	mg dm <sup>-3</sup>	180,00	201,00
Zn	mg dm <sup>-3</sup>	9,10	6,60

Fe	$\text{mg dm}^{-3}$	50,10	51,50
----	---------------------	-------	-------

---

O dejetto de suíno utilizado foi coletado de uma granja com sistema de criação para terminação, o mesmo encontrava-se armazenado em esterqueira. Após a retirada do dejetto da esterqueira separou-se uma amostra de 200 mL de dejetto a partir de uma amostra primária de 2,0 L.

Através da análise química realizada no laboratório de Química Agrícola e Ambiental da UNIOESTE, obteve-se o teor de nutrientes na matéria natural (Tabela 2) e na matéria seca (Tabela 3) do esterco.

**Tabela 2.** Características químicas do esterco líquido de suínos em terminação na matéria natural.

N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
( $\text{g L}^{-1}$ )					( $\text{mg L}^{-1}$ )			
7,00	0,39	0,75	5,00	1,25	78,00	61,00	27,80	32,00

**Tabela 3.** Características químicas do esterco de suínos em terminação na matéria seca.

N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
( $\text{dag kg}^{-1}$ )					( $\text{mg kg}^{-1}$ )			
14,00	0,78	1,50	10,00	2,50	3,90	3,05	1,39	1,60

A demarcação dos blocos e a casualização dos tratamentos foram realizadas em novembro de 2005, em seguida foram aplicadas superficialmente às doses de dejetos. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema fatorial  $5 \times 3 \times 3$  sendo cinco doses de esterco de suínos (0, 25, 50, 75 e  $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ), três cortes, com três repetições. As dimensões das parcelas foram de  $2 \times 2 \text{ m}$ , totalizando  $60 \text{ m}^2$  de área útil.

A produção de matéria seca foi estimada por meio de três cortes realizados nas seguintes datas: 15/01/2006, 12/02/2006, 12/03/2006, a cada 28 dias. Para obtenção da produção de matéria seca, foram avaliados os rendimentos de matéria verde em  $1 \text{ m}^2$  (lançado aleatoriamente um quadrado de 1 m de lado), cortando a 5,0 cm do solo. Após o corte, a matéria verde foi embalada em sacos plásticos, e levada para o laboratório de Tecnologia de Alimentos para sua pesagem, em seguida foram retiradas amostras de aproximadamente 400g, colocando-as em estufa de ventilação forçada a  $55^\circ\text{C}$ , até atingirem peso constante, para determinação da matéria seca (SILVA, 1998). As amostras foram moídas em moinho tipo “Willey”, em peneira de 30 Mesh e acondicionadas em potes plásticos. No dia 04 de maio de 2007 foi realizada a digestão nitroperclórica das amostras no Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição Mineral de Plantas, da UNIOESTE, seguindo a metodologia de Alvarez et al., (2001).

No dia 08 de maio de 2007 foi realizada a leitura dos minerais, Cálcio, Magnésio, Potássio e Zinco por espectrofotômetro de absorção atômica, enquanto os teores de Fósforo foram determinados por colorimetria no laboratório de Química e Nutrição mineral de Plantas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

As produções foram comparadas por teste de Tukey a 5% de probabilidade e para as doses de esterco foi realizado estudo de regressão. O modelo foi escolhido em função de significância dos coeficientes das equações e dos coeficientes de determinação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de minerais na parte aérea do capim Tifton 85 variou de acordo com os cortes (Tabela 4). Para o potássio, a análise de variância revelou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os cortes. A concentração de K na MS foi maior no primeiro corte e menores no segundo e terceiro cortes, nos quais as concentrações foram similares. A remoção de bases do solo, propiciada pelo sistema de cortes sucessivos, resultou em decréscimos da concentração desse elemento na matéria seca do capim.

Segundo Scherer (2001), o potássio aplicado na forma de adubo orgânico comporta-se como K aplicado na forma mineral, uma vez que ele não faz parte de nenhum composto orgânico estável, portanto, não precisa sofrer a ação dos microorganismos, tornando-se disponível no solo no primeiro cultivo.

**Tabela 4.** Concentração de Nutrientes na matéria seca da parte aérea de capim Tifton 85.

CORTES (meses) <i>Cuts (months)</i>	P	Ca	Mg	K	Zn
	<b>g kg<sup>-1</sup></b>				
1 (15/01/2006)	1,96 a	13,49 a	2,06 a	6,65 a	34,30 a
2 (12/02/2006)	1,95 a	13,57 a	1,91 a	4,49 b	34,50 a
3 (12/03/2006)	2,12 a	13,30 a	1,92 a	4,39 b	30,90 a

Médias com mesma letra, na coluna, não diferem a 5% pelo teste de Tukey.

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os cortes sobre os teores de P, Ca, Mg e Zn na MS do capim. Desde que não haja restrição no consumo de matéria seca, nos três cortes avaliados os teores desses elementos na forragem atendem as exigências nutricionais diárias de bovinos de corte (Nutrient Requirement of Beef cattle, 1996) e de leite (Nutrient Requirement of Dairy cattle, 2001) em pastejo, embora as relações Ca:P, de aproximadamente 6,5, está acima daquela reconhecidamente ideal na nutrição de ruminantes 2:1 a 3:1.

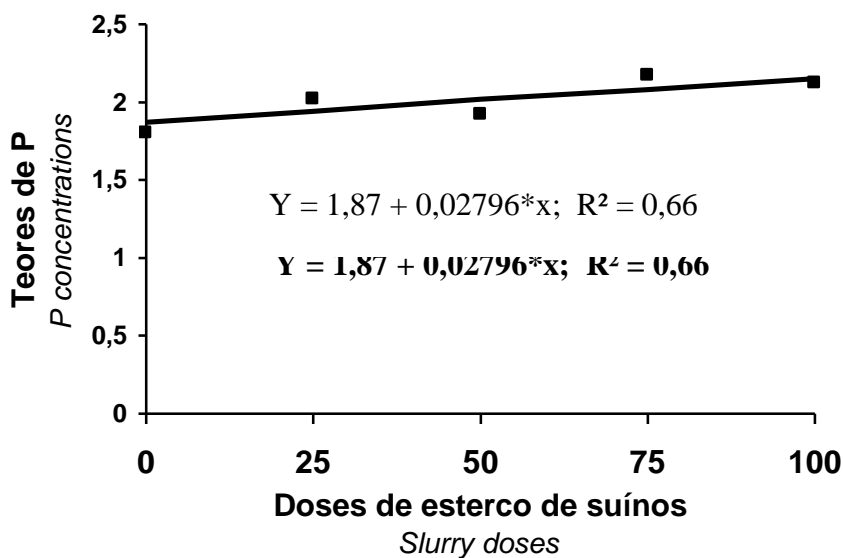
No solo em estudo, a concentração adequada de P na forragem, segundo o Nutrient Requirement of Beef cattle (1996) demonstra eficácia da aplicação de dejetos de suínos, como fonte de P. Entretanto, segundo Tamanini (2004) a quantidade absorvida de fósforo pelas plantas pode ser baixa em função da baixa umidade do solo e da elevada capacidade de fixação do elemento no solo, tanto por precipitação quanto por adsorção, o que pode explicar os teores baixos de P na matéria seca da maioria das forrageiras. A capacidade do solo em reter o fósforo contribui para evitar perdas do nutriente, por outro lado pode ocasionar indisponibilidade do nutriente, especialmente em pH mais baixo. Resultados observados por Durigon et al., (2002) na produção de forragem em pastagem natural, com a utilização de dejetos líquidos de suínos, comprovam tal fato. Esses autores constataram baixas concentrações de fósforo na forrageira diante da aplicação de dejetos líquidos de

suínos, como conseqüência ocorreu acúmulo de fósforo total no solo, dada a sua característica de apresentar alta capacidade de adsorção e ou precipitação no solo em estudo.

Estudos realizados por Mattos et al., (2003) em forrageiras, mostrou que entre os elementos potássio e magnésio, há relações antagônicas de forma que a diminuição da concentração de Mg nos tecidos foliares de capins se dá em função do suprimento de doses de K. Dessa forma, os resultados do presente experimento diferem dessa pesquisa, uma vez que os dois elementos diminuíram.

Palhano e Hadad (1992), estudando a composição mineral de capim Coastcross 1, quanto à idade de corte, verificaram que os valores de acúmulo observados no capim Coastcross 1 variaram de 0,99 a 1,58 g kg<sup>-1</sup> para o fósforo, valores esses inferiores aos encontrados no presente estudo, isso se deve a à aplicação de quantidades mais elevadas de esterco suíno. Para o potássio, a quantidade acumulada relatada pelos autores variou de 6,26 a 13,23 g kg<sup>-1</sup>, os quais foram superiores aos obtidos neste experimento, provavelmente em função de diferenças individuais das espécies forrageiras na absorção e mobilização desse elemento para a parte aérea.

As concentrações de fósforo na planta aumentaram (Figura 1) em função do aumento das doses de dejetos. O teor máximo de fósforo disponível na planta foi obtido com a dose de 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de esterco. O teor máximo de fósforo disponível no solo registrado por Kolling (2006) no mesmo solo e com as mesmas doses de esterco foi obtido com a dose de 63,61 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de esterco, o que representa 11 mg dm<sup>-3</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, valor este considerado alto para o solo de textura argilosa (RIBEIRO et al., 1999).



**Figura 1.** Teores de fósforo estimados (Y; g kg<sup>-1</sup>) e observados (▪) na matéria seca de capim Tifton-85 em função da aplicação de doses de esterco de suínos (x; m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>). \* coeficiente significativo a 5% de probabilidade pelo teste de t.

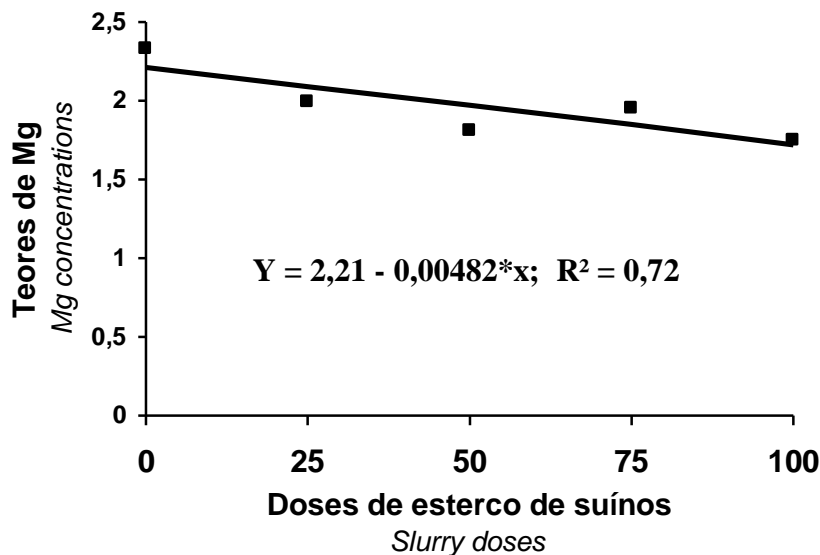
Pelo teste de Tukey, verificou-se que houve diferença significativa (P<0,05) na concentração de fósforo na planta em função das doses de dejetos. Segundo Gomide (1986) a composição mineral da planta forrageira varia segundo uma série de fatores, destacando-se a idade da planta, o tipo de solo as adubações realizadas, as diferenças genéticas entre espécies e variedades, as estações do ano e a sucessão de cortes.

Os teores de fósforo encontrados no presente trabalho podem ser considerados ideais para o capim Tifton 85. Os teores de fósforo variaram de 1,84 a 2,17 g kg<sup>-1</sup>, situando-se próximo aos valores de 1,0 a 3,6 g kg<sup>-1</sup> descritos por Haag (1984) como valores médios de forrageiras no Brasil.

Na concentração de potássio na parte aérea do Tifton 75 houve pequeno aumento nas médias observadas em função das doses de fósforo, porém não houve ajuste significativo de regressão ( $P > 0,05$ ). Os teores de potássio variaram entre 4,79 a 5,61 g kg<sup>-1</sup>. Segundo Gomide (1986), teor de potássio entre 15 e 20 g kg<sup>-1</sup> é considerado normal para forrageiras com bom suprimento nesse nutriente, acrescentando ainda que, em condições de alta disponibilidade no solo, a planta apresenta uma absorção de potássio maior que a necessária.

Os teores de cálcio apresentaram tendência de diminuição na parte aérea do Tifton 85, porém sem ajuste de regressão ( $P > 0,05$ ). O cálcio, sendo um nutriente que se acumula nas partes mais velhas da planta, não apresenta, de modo geral, tendência de variações muito grandes durante o ciclo vegetativo da cultura, a variação no teor desse nutriente foi de 12,86 a 14,48 g kg<sup>-1</sup>, esses valores são superiores ao exigido pela planta. Conforme Minson (1990), elevadas concentrações de cálcio nos tecidos vegetais provavelmente estão relacionadas à alta disponibilidade desse mineral do solo e à elevada capacidade de absorção do mesmo pela forrageira, ou à ação conjunta desses dois fatores.

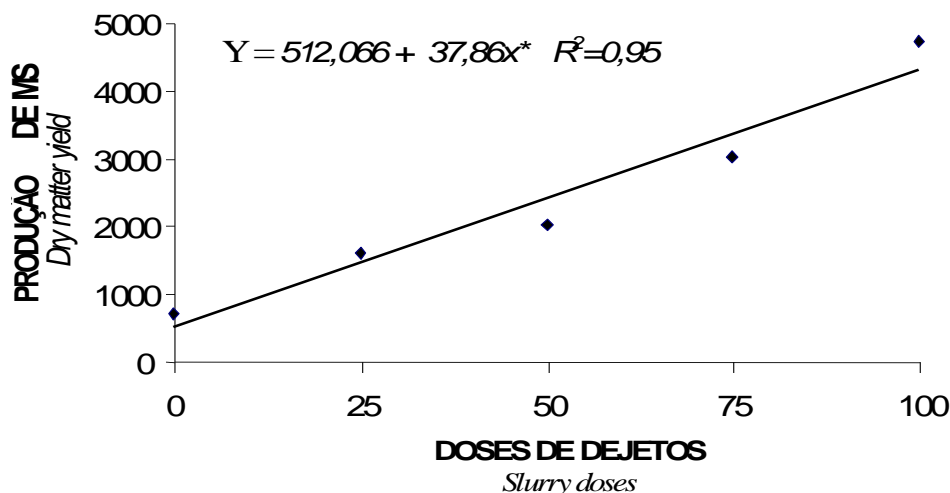
Houve uma redução linear nos teores de magnésio na matéria seca da parte aérea em função das doses crescentes de esterco. O magnésio possui importante papel na síntese protéica, pois atua como ativador enzimático, além de participar da constituição da molécula de clorofila (MALAVOLTA, 1992). Os teores de Mg obtidos pela equação de regressão, 1,73 a 2,4 g kg<sup>-1</sup>, estão dentro dos limites adequados para a nutrição de bovinos de leite (Nutrient Requirement of Dairy cattle, 2001) e para o bom desenvolvimento da gramínea Tifton 85 (Malavolta, 1992).



**Figura 2.** Teores de magnésio estimados (Y; g kg<sup>-1</sup>) e observados (■) na matéria seca de capim Tifton-85 em função da aplicação de doses de esterco de suínos (x; m³ ha<sup>-1</sup>). \* coeficiente significativo a 5% de probabilidade.

Houve tendência de aumento nos teores de zinco na matéria seca do capim com o aumento das doses de dejetos, porém sem ajuste significativo ( $P > 0,05$ ). No solo o teor máximo disponível, foi obtido com a dose de  $148,98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  de esterco, o que representa  $10,09 \text{ mg dm}^{-3}$  de zinco. Esse aumento possivelmente aconteceu, devido à alta concentração de zinco no dejetos, ou pela diminuição do pH do solo, que aumenta a disponibilidade do zinco na solução do solo (KOLLING, 2006).

Houve efeito da interação doses de dejetos e cortes sobre produção de matéria seca ( $P < 0,05$ ). Os valores observados foram ajustados à equação linear positiva para o primeiro corte (Figura 3).



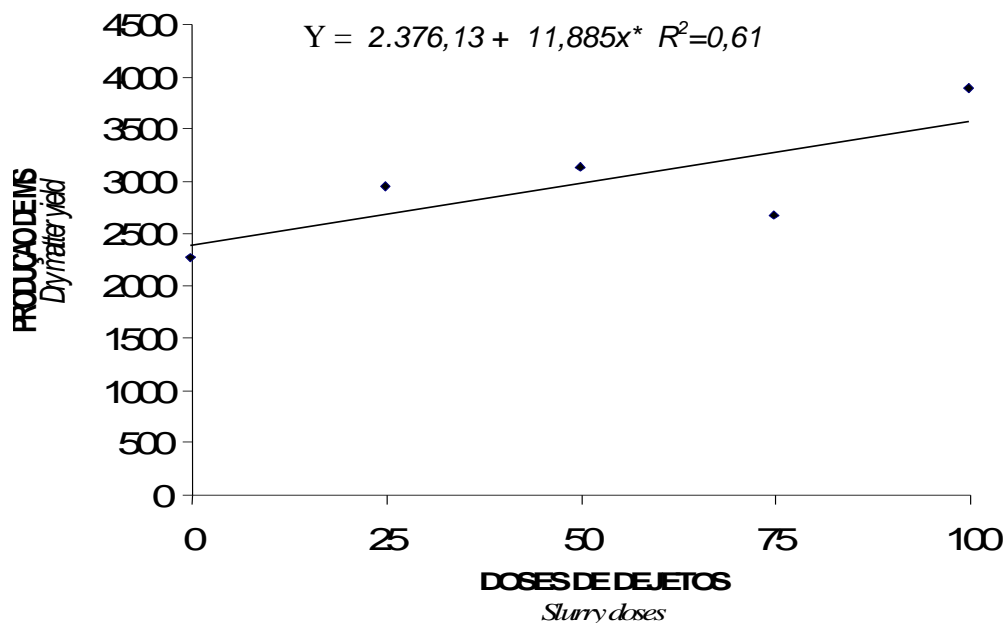
**Figura 3.** Efeito das doses de dejetos de suínos na produção de MS (y:  $\text{kg ha}^{-1}$ ; x:  $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) do primeiro corte de capim-Tifton-85, estabelecido em Latossolo Vermelho Eutroférico.

No primeiro corte observa-se, pelo maior coeficiente angular da equação, maior resposta na produção de matéria seca, possivelmente em razão das maiores precipitações ocorridas no período. Segundo Epstein (1997), para assegurar uma decomposição eficiente recomenda-se teores umidade de 55 a 65% no dejetos, entretanto precipitações mais acentuadas, após a aplicação do dejetos, podem acelerar o processo de mineralização, aumentando a produção forrageira.

Aumentos de  $35,86 \text{ kg/ha}$  de MS por  $\text{m}^3$  de esterco aplicado sugere recomendação de  $100 \text{ m}^3/\text{ha}$  de dejetos para obtenção de aproximadamente  $3.500 \text{ kg/ha}$  de matéria seca no primeiro corte, sem, contudo, contaminar o ambiente por excesso de nutrientes aplicados e avaliados.

A análise de regressão revelou aumento linear significativo ( $P < 0,05$ ) na produção de matéria seca em função das doses de dejetos no segundo corte (Figura 4), registrando-se aumentos de  $11,88 \text{ kg ha}^{-1}$  de MS para cada  $\text{m}^3$  de dejetos aplicado. Vilela e Alvim (2000) observaram aumentos lineares na produção de matéria seca dos capins do gênero *Cynodon* até  $450 \text{ kg ha}^{-1}$  de N.





**Figura 4.** Efeito das doses de dejetos sobre a produção de MS (y: kg ha<sup>-1</sup>; x: m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) do segundo corte em Latossolo Vermelho Eutroférico.

No terceiro corte não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) na produção de MS. A retirada de nutrientes, no regime de cortes, sem a devida reposição de nutrientes, foi decisivo para falta de resposta à aplicação do dejetos, mesmo nas maiores doses. É oportuno enfatizar que o teor médio de matéria seca obtido no terceiro corte, 48,46%, muito elevado, o que pode ser explicado pela falta de chuva ocorrida entre o segundo e terceiro corte. Assim conclui-se que a produção de MS foi mais correlacionada com a produção de matéria verde do que o teor de MS.

## CONCLUSÕES

Os teores de potássio na matéria seca reduzem-se do primeiro para o terceiro corte. A aplicação crescente de esterco líquido de suínos propicia aumentos nos teores de fósforo e decréscimos nos teores de magnésio.

A produção de matéria seca do capim-Tifton-85 aumenta linearmente com a aplicação de esterco líquido de suínos nos dois primeiros cortes da forrageira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, V.H.; DIAS, L.E.; RIBEIRO JR, E.S.; SOUZA, R.B.; FONSECA, C.A.da. Enxofre total. In: Métodos de análises de enxofre em solos e plantas. Viçosa: UFV, 2001. p.103-110.

BARCELLOS, L.A.R. Avaliação do potencial fertilizante do esterco líquido de bovinos. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. 108p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Santa Maria, 1992.

BURTON, G.W.; GATES, R.N.; IELL, G.M. Registration of “Tifton 85” bermudagrass. **Crop Science**, v.33, p.644-645, 1993.

DURIGON, R.; CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; BARCELLOS, L.A.R.; PAVINATO, P.S. Produção de forragem em pastagem natural com o uso de esterco líquido de suíno. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.22, p.983-992, 2002.

EPSTEIN, E. The Science of Composting. Technomic Publishing Company. Lancaster, P.A. 1997.p.487.

FALKINER, R.A.; POLGLASE, P.J. Transport of phosphorus through soil in an effluent-irrigated tree plantation. **Journal of Soil Research, Australian**, v.35, p.385-397, 1997.

FONTES, P.C.R. **Diagnóstico do estado nutricional das plantas**. Viçosa: UFV, 2001. p.122.

GOMIDE, J.A. Mineral composition of grasses and tropical leguminous forages. In: LATIN AMERICAN SYMPOSIUM ON MINERAL NUTRITION RESEARCH WITH GRAZING RUMINANTS, Belo Horizonte, 1986. Proceedings. Gainesville: University of Florida, 1986. p.32-40.

HAAG, H.P. **Nutrição mineral de forrageiras no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1984. 152p.

HILL, G.M.; GATES, R.N.; WEST, J.W.; MANDEBVU, P. Pesquisa com capim Bermuda vc. “Tifton 85” em ensaios de pastejo e de digestibilidade de feno com bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: MANEJO DE PASTAGENS DE TIFTON, COASTCROS E ESTRELA, 15., Piracicaba, 1998. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz – FEALQ, 1998, p. 7-22.

KOLLING, G. Alteração dos atributos químicos do solo sob pastagem de capim – Tifton 85 (*Cynodon spp*) com uso de dejetos de suínos. Marechal Cândido Rondon: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2006. 35p. Monografia (Especialização em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2006.

MACEDO, M.C.M.; KICHEL, A.N.; ZIMMER, A.H. **DEGRADAÇÃO E ALTERNATIVAS DE RECUPERAÇÃO E RENOVAÇÃO DE PASTAGENS**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 4p. (Comunicado Técnico, 62).

MALAVOLTA, E. **ABC da análise de solos e folhas: amostragem, interpretação e sugestões de adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 124 p.

MATTOS, A.T. Tecnologias alternativas e de baixo custo para tratamento de resíduos de atividades agroindustriais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 32., Goiânia, 2003. **Anais...** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, Universidade Estadual de Goiás, Embrapa, 2003. 1 CD-ROM.

MATOS, L.L. Produção de leite a pasto. In: BRIDI, A.M.; FONSECA, N.A.N.; SILVA, A.A.da; PINHEIRO, J.W.P. A Zootecnia frente a novos desafios – **Anais...** Zootec: ArtGraf, 2007. Cap. 2, p.255-275.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.

**Nutrient Requirement of Beef cattle**. 7ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 1996. 242p.

**Nutrient Requirement of Dairy cattle**. 7ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2001. 381p.

OLIVEIRA, P.A.V. **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Concórdia: EMBRAPA, CNPSA, 1993. 188p. (Comunicado Técnico, 27).

PALHANO, A.L.; HADDAD, C.M. Exigências nutricionais e valor nutritivo de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coast-cross, N. 1. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, p.1429-1438, 1992.

PEREIRA, E.R. Qualidade da água residuária em sistemas de produção e de tratamento de efluentes de suínos e seu reuso no ambiente agrícola. Piracicaba: Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2006. 129p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, 2006.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais**. In: Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa, 1999.359p.

SCHERER, E.E. **Aproveitamento do Esterco de Suínos como Fertilizante**. Epagri, v.1, p.91-101, 2001.

SILVA, D.J. da. Análise de alimentos: **Métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Imprensa universitária UFV, 1998. 235p.

TAMANINI, C.R. Recuperação de áreas degradadas com a utilização de biossólido e gramínea forrageira. 2004. 196 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, 2004.

VILELA, D., ALVIM, M.J. Manejo de pastagens do gênero Cynodon: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, **Anais...** 15. Piracicaba-SP, 2000. Piracicaba: FEALQ, 2000. p.23-54.