

NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO DE *Brachiaria brizantha* EM FUNÇÃO DO RESIDUAL DE DEJETOS DE SUÍNOS

Gisele Carneiro da Silva Teixeira¹, Danielle Silva Beltrão², Maria Lúcia Martins Simões³, Wilson

Mozena Leandro⁴, Beneval Rosa⁵

Resumo: Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito residual da aplicação de dejetos de suínos e adubo mineral sobre a produção de biomassa de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, bem como os aspectos nutricionais da planta e do solo. Empregou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com cinco repetições. Os tratamentos constaram das seguintes combinações: T₁ = Testemunha (sem adubação química e sem aplicação de dejetos); T₂ = adubação química, feita de acordo com a análise de solo; T₃ = 50 m³ de dejetos.ha⁻¹; T₄ = 100 m³ de dejetos.ha⁻¹ e T₅ = 150 m³ de dejetos.ha⁻¹. Avaliou-se a biomassa fresca e seca produzida mais os teores de nutrientes nas folhas e solo após o corte da capineira. Concluiu-se que a produção de biomassa verde e seca da cv. Marandu não foi influenciada pelo residual de adubação com dejetos de suínos e/ou adubo mineral. Os teores de nutrientes nas folhas e no solo cultivado com gramínea forrageira em questão, em geral, não variaram em função dos resíduos de adubação com dejetos de suínos e/ou adubo químico.

PALAVRAS-CHAVE: Gramínea forrageira, fertilização, adubo orgânico, rendimento.

NUTRITION AND PRODUCTION *Brachiria brizantha* A FUNCTION OF RESIDUAL WASTE OF PIG

Abstract: The work evaluated the residual effect of the application of organic fertilizer pigs liquid waste and mineral fertilizer on biomass production of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu and nutritional aspects of plant and soil. The experimental design of randomized

^{1,2} Doutorandas da Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Rodovia Goiânia-Nova Veneza, Km 0, CEP 74001-270, Goiânia-GO. Email: gisele.agronomia@hotmail.com, danielbeltrao@hotmail.com,

³ Mestre em Agronomia, Agrodefesa – Unidade de Mozarlândia, Rua Brasil Ramos Caiado, nº 497 Centro - CEP 76.700-000. Email: mallu21@hotmail.com

⁴ Docente da escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Rodovia Goiânia-Nova Veneza, Km 0, CEP 74001-270, Goiânia-GO. Email: mozena@ufg.br

⁵ Docente da escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Rodovia Goiânia-Nova Veneza, Km 0, CEP 74001-270, Goiânia-GO. Email: beneval@vet.ufg.br

blocks with five replications. The treatments consisted of the following combinations: T1 = control (without chemical fertilizers and without application of manure), T2 = chemical fertilizer, made according to the analysis of soil, T3 = 50 m³ dejection.ha⁻¹, T4 = 100 m³ dejection.ha⁻¹ and T5 = 150 m³ dejection.ha⁻¹. This evaluated the fresh and dry biomass produced more nutrient levels in leaf and soil after cutting the grass. It is concluded that the production of green and dry biomass of cv. Marandu was not influenced by residual fertilization with liquid swine waste and / or mineral fertilizer. The levels of foliar nutrients and soil cultivated with forage grass in question do not generally vary according to the fertilization of residual waste liquid from pig and / or fertilizer.

KEYWORDS: forage grass, fertilizer, organic fertilizer, yield.

INTRODUÇÃO

O Brasil tem vasta área de pastagens e condições edafoclimáticas favoráveis ao desenvolvimento das plantas forrageiras e pastagens, entretanto, estudos têm revelado um quadro de degradação acentuado, e nesta situação encontra-se metade das áreas de pastagens de regiões importantes como Norte e Centro-Oeste (DIAS FILHO, 2005). Conseqüentemente, o valor nutritivo e a capacidade de recuperação destas plantas forrageiras diminuem, aumentando os efeitos erosivos no solo (MEDEIROS et al., 2007).

Sistemas intensivos de criação de suínos caracterizam-se pelo confinamento dos animais e resultam em grande volume de dejetos, denominados chorume, um composto orgânico com elevado potencial fertilizante, constituído de fezes, urina,

sobras de ração, água e outros resíduos. Quando adequadamente armazenados e corretamente utilizados, esses dejetos podem fornecer nutrientes para as plantas e ainda melhorar consideravelmente as condições físico-químicas do solo (SEGANFREDO, 1999). As alternativas de utilização dos dejetos de suínos e cama de aves mais praticadas no Centro Oeste Brasileiro são as integrações com produção de grãos e forragens para bovinos de corte e de leite (KONZEN, 2003).

O uso de esterco de suínos pode melhorar condições de baixa disponibilidade de nutrientes e alta concentração de alumínio tóxico (Al³⁺) em pastagens, pelo seu potencial fertilizante (CERETTA et al., 2003). A adubação com dejetos animais aumenta os teores de matéria orgânica e melhora a estrutura do solo

umentando a capacidade de retenção de umidade, infiltração da água da chuva, atividade microbiana e capacidade de troca de cátions, solubilizando ou complexando alguns metais tóxicos ou essenciais às plantas, como B, Cu, Fe, Mn, Zn. O rendimento das culturas, no entanto, depende da origem dos dejetos e da dose utilizada, de modo que a adubação com chorume suíno tem efeito imediato superior ao dos dejetos de bovinos, em virtude de seu potencial fertilizante, especialmente em relação aos teores de nitrogênio e fósforo (SCHEFFER-BASSO et al., 2008).

A adubação de pastagens com dejetos de suínos aumenta a produção massa seca e melhora a composição química da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e pode substituir a adubação química normalmente recomendada (BARNABÉ et al., 2007). Dessa forma, os resíduos orgânicos são considerados insumos de baixo custo e de alto retorno econômico para a agropecuária, além de trazerem retorno direto para a atividade (MENEZES et al., 2002).

Quanto ao uso de dejetos de suínos em espécies vegetais, a dose a ser aplicada deve seguir o princípio da exportação de nutrientes para a produção da espécie, com isso os riscos ambientais são minimizados (KONZEN, 2002), pois o esterco

representa um potencial poluente para o ambiente, e pode comprometer a qualidade do solo e água (CERETTA et al., 2003), quando adicionados em doses superiores à capacidade de retenção do solo, passando da condição de fertilizantes à poluentes ambientais (GATIBONI et al., 2008).

O objetivo do trabalho foi avaliar a nutrição e a produção de biomassa de pastagem sob residual da adubação com dejetos de suínos e adubação química.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de solo classificado como Latossolo Vermelho foram coletadas em dezembro de 2008 para análise químico-física, em área experimental implantada em 1999 no Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás em Goiânia-GO, implantada em 2000, cujas coordenadas geográficas são: 16°40'22" de latitude sul, 49°15'219" de longitude oeste e altitude média de 730 m (BRASIL, 1992). O clima da região é classificado como B2WB'4a', com as seguintes normas climatológicas: temperatura média anual de 21,9°C e precipitação pluviométrica média anual de 1.472 mm (BRASIL, 1992).

A área experimental implantada era constituída da capineira *Brachiaria*

brizantha cv. Marandu, já estabelecida e com quatro anos de uso, a qual foi previamente amostrada em estudo publicado por Barnabé et al. (2007), nas camadas de 0-20; 20-40 e 40-60 cm de profundidade, na segunda quinzena de agosto de 1999 para análise química na laboratório de fertilidade do solo da UFG, cujos resultados para pH (CaCl₂); M.O (%); P (mg.dm⁻³); K (mg dm⁻³); Ca (cmol.dm⁻³); Mg (cmol.dm⁻³); Al (cmol.dm⁻³); H+Al (cmol.dm⁻³); SB (cmol.dm⁻³); T (cmol.dm⁻³) e V (%) nas profundidades de 0- 20 cm foram: 4,4; 3,1; 2,1; 47,0; 1,1; 0,5; 0,3; 5,1; 1,72; 6,82 e 25,22, de 20 – 40 cm: 4,4; 2,4; 1,2; 35,0; 1,0; 0,4; 0,2; 4,7; 1,49; 6,19 e 24,07 e de 40 – 60 cm: 4,5; 1,1; 1,2; 15,0; 0,4; 0,2; 0,2; 3,3; 0,64; 3,94 e 16,24. Para os micronutrientes Cu, Mn, Zn e Fe, os resultados obtidos (mg.dm⁻³) para as profundidades de 0– 20 cm: 1,9; 22,6; 1,7; 47,2 de 20 – 40 cm: 2,7; 19,5; 2,6; 49,7; e de 40 – 60 cm: 2,9; 12,6; 1,2 e 40,1.

Para correção do solo, visando elevar a saturação por bases a 45%, foram aplicados 780 kg.ha⁻¹ de calcário dolomítico com 92% de PRNT distribuído à lanço, sem incorporação no início 1999, simulando a condição de plantio direto.

O delineamento experimental foi constituído de cinco tratamentos: T₁ =

Testemunha (sem adubação química e aplicação de dejetos); T₂ = adubação química, feita de acordo com a análise de solo, segundo as recomendações de Werner (1984); T₃ = 50 m³ de dejetos.ha⁻¹; T₄ = 100 m³ de dejetos.ha⁻¹ e T₅ = 150 m³ de dejetos.ha⁻¹.

A área experimental constituiu-se de quatro blocos com cinco parcelas cada um. Cada parcela do experimento teve uma área total de 10 m² (2 x 5 m) com 0,5 m de bordadura, constituindo cada bloco 50 m². Os blocos tiveram 3,0 m de espaçamento entre eles e de cada lado, perfazendo a área experimental um total de 551 m². A primeira aplicação dos tratamentos na área experimental foi realizada em 14 de janeiro 2000. Para a uniformização da área, a forrageira foi cortada a uma altura de aproximadamente 10 cm do solo, com roçadeira costal, somente para padronização inicial da altura dos capins dos distintos tratamentos, sendo realizada a retirada de todo o material cortado, deixando o solo praticamente limpo, sem resíduos, e em seguida fez-se a primeira adubação conforme cada tratamento proposto.

A fertilização com dejetos de suínos foi realizada manualmente com uso de regador, facilitando, assim, a exata aplicação das doses estudadas dentro de cada parcela. Já a adubação química foi

realizada manualmente, a lanço. Antes de cada aplicação, colheram-se amostras dos dejetos em condição *in natura*, que foram submetidas às análises laboratoriais, sendo encontrados os seguintes resultados: MS (%) - 4,42; N ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$) - 3,33; P ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$) - 1,03; K ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$) - 0,83; Ca ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$) - 1,46; Mg ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$) - 0,40; S ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$) - 0,50; Cu ($\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) - 53,50; Fe ($\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) - 132,16; Mn ($\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) - 21,76 e Zn ($\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) - 73,6.

Durante o período de avaliação foram aplicados ao solo, a exceção da testemunha (T_1), após o corte de uniformização e demais cortes de avaliação ocorrido em 2000, as seguintes quantidades de adubos nos tratamentos: $T_2 = 60 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N por meio da forma sulfato de amônio + $30 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de P_2O_5 na forma de superfosfato simples + $37,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de K_2O na forma de cloreto de potássio; $T_3 = 166,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N + $51,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de P_2O_5 + $41,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de K_2O na forma de dejetos líquidos de suínos; $T_4 = 333,0 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N + $103,0 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de P_2O_5 e $83,0 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de K_2O na forma de dejetos líquidos de suínos; $T_5 = 499,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N + $154,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de P_2O_5 e $124,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de K_2O na forma de dejetos líquidos de suínos. Posteriormente, mais precisamente entre novembro de 2003 a abril de 2004, Freitas et al. (2005) fizeram a seguinte reposição de nutrientes no solo via adubação na área experimental objetivando

compensar as retiradas por processos como erosão, lixiviação/percolação e retirada pelas plantas, etc: $T_1 = 3,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de P_2O_5 + $18 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de K_2O por tonelada de massa seca colhida; $T_2 = 160 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N + $3,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de P_2O_5 + $18 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de K_2O por tonelada de massa seca colhida; $T_3 = 100 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ de dejetos líquidos de suínos; $T_4 = 150 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ de dejetos líquidos de suínos; $T_5 = 200 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ de dejetos líquidos de suínos.

Para efetuar a amostragem do material vegetal a ser analisado, foi cortada uma área útil de $0,25 \text{ m}^2$ a aproximadamente 10 cm acima do solo, com o auxílio de uma tesoura de aço inoxidável. Após os cortes, as amostras foram colocadas em sacos de papel e imediatamente enviadas ao laboratório para determinação da produção da biomassa fresca e seca. A partir do material colhido, coletaram-se subamostras secas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas. Posteriormente, as folhas trituradas em moinho tipo Willey, com peneira de malha de um milímetro, acondicionadas em pequenos sacos plásticos, para posteriormente serem submetidas às análises nutricionais para as determinações das concentrações de macro e micronutrientes no tecido vegetal, conforme metodologia citada por Malavolta et al. (1997).

Após as coletas do material vegetal foram retiradas quatro amostras simples de solo nas profundidades de 0-20, 20-40 e 40-60 cm, que constituíram uma amostra composta em cada parcela experimental. Em seguida o material foi enviado ao laboratório de solos da Universidade Federal de Goiás para determinação das características químicas como: pH, P, K, Ca, Mg, H+Al, CTC_{efetiva}, m, V, Cd, Cr, Ni, Pb, Cu, Fe, Mn, Zn e MO. Foi seguida a metodologia descrita por Embrapa (1997) para análise dos constituintes químicos do solo.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando detectado efeito significativo entre os tratamentos estes eram discriminados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito residual da aplicação de diferentes doses de adubo de suínos e adubo mineral não influenciou significativamente a produção das biomassas fresca e seca de plantas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Tabela 1), diferindo dos resultados obtidos por Barnabé et al. (2007) em experimento conduzido anteriormente na mesma área, quando foi constatado que a adubação química e de 150 m³ de esterco de

suínos.ha⁻¹ propiciou acréscimo de massa seca da ordem de 156 e 160% superior a testemunha.

Apesar da não detecção de diferença significativa entre a testemunha e os tratamentos com adubo orgânico e/ou mineral observa-se tendência da fertilização promover acréscimo da produção de biomassa fresca, especialmente para as maiores doses testadas do adubo de suínos, 100 e 150 kg.ha⁻¹ (Tabela 1), com valores respectivos de 3.151 e 3.197 kg.ha⁻¹, em relação à testemunha (2.744 kg.ha⁻¹), correspondendo a 15 e 17% de acréscimo, para as respectivas doses comparativamente a testemunha. Entretanto, para a biomassa seca produzida a diferença entre os tratamentos foi de menor magnitude comparativamente a massa fresca. Com relação à quantidade de biomassa seca produzida pelas plantas da cv. Marandu destaca-se que os valores obtidos foram baixos, até mesmo nos tratamentos adubados, que praticamente apresentaram a mesma produção da testemunha.

Os patamares de produção de massa seca de cada tratamento repercutiram na média baixa de produção de massa seca - 712 kg.ha⁻¹, valor este aquém da média obtida com os mesmos tratamentos - 4.695 kg.ha⁻¹ em trabalho conduzido na mesma

área por Barnabé et al. (2007). Vale lembrar ainda, que em investigação realizada na mesma área em 2004, porém com reposição de adubo químico ($150 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ N} + 3,5 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5 + 18 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$ por tonelada de massa seca colhida) e orgânico na forma de dejetos de suínos (doses de 100, 150 e $200 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$), Freitas et al. (2005) obtiveram produções média de massa seca de 2.669 e 1.840 kg.ha^{-1} para doses de 150 e $200 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$, e de 925 e 1.634 kg.ha^{-1} para o tratamento químico e testemunha, já confirmando o decréscimo da biomassa seca produzida comparativamente à época de implantação da área, mesmo com reposição dos nutrientes a aproximadamente cinco anos atrás.

A falta de resposta da fertilização orgânica ou química da testemunha na presente situação pode ser atribuída ao empobrecimento natural do solo, pela extração da planta ou perdas por processos naturais como erosão, lixiviação e percolação no perfil, ao longo dos cinco anos de exploração da área sem reposição de nutrientes, situação esta comumente enfrentada pelos criadores de baixo nível tecnológico.

No Brasil as áreas de pastagens em sua maioria são cultivadas sem reposição de nutrientes por meio de adubação, e

neste caso, pode-se confirmar que mesmo em área fertilizadas por diferentes técnicas como adubação orgânica e/ou química há necessidade de se fazer uma reposição constante dos nutrientes extraídos ou perdidos, garantindo assim a produção sustentável das forrageiras ao longo do tempo, notadamente para aqueles nutrientes de maior demanda pelas plantas como N, P e K.

Os teores foliares de K, Mn e Zn foram influenciados significativamente pelos tratamentos testados (Tabela 2). Por outro lado, os teores foliares dos demais nutrientes avaliados – N, P, Ca, Mg, Cu e Fe não foram influenciados pelos tratamentos. Vale frisar que os elevados coeficientes de variação detectados para os teores foliares de nutrientes como N (25,78%), P (23,06%), Ca (23,95%), Mg (24,31%), Cu (48,69) e Fe (28,52%) (Tabela 2), foi o fator responsável pela não detecção de efeitos do tratamentos sobre os referidos nutrientes, pois segundo Gomes (1990) a precisão dos experimentos baseia-se na classificação dos coeficiente de variação da seguinte maneira: > 10% - baixos; entre 10 a 20% - médios; 20 a 30% - alto e > 30% - muito alto.

Tabela 1 - Valores da produção de biomassa fresca e seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida à adubação orgânica com dejetos de suínos e adubação química, após a colheita no ano agrícola 2008.

Tratamentos	Biomassa produzida (kg ha ⁻¹)	
	Massa fresca	Massa Seca
Doses ad. Orgânico (m ³ .ha ⁻¹)		
50	2.674a	665a
100	3.151 a	680a
150	3.197a	719a
Adubo químico	3.106a	745a
Testemunha	2.744a	753a
Média	2.974	712
C.V. (%)	10,76	18,00

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em trabalho conduzido por Barnabé et al. (2007) na mesma área investigada, constatou-se que o aumento das doses dos dejetos de suínos aplicados na *Brachiaria brizantha* cv. Marandu promoveu acréscimo dos teores foliares de K, Ca e Mg. Azevedo (1991), testando o efeito do referido dejetos na nutrição de capim gordura (*Melinis minutiflora*) também obteve acréscimos dos teores foliares de K, Ca e Mg. O contrário foi observado no presente trabalho, sendo a adubação residual de adubo orgânico ou químico pouco eficaz em promover acréscimo dos nutrientes nas plantas, comparativamente a testemunha (Tabela 2), uma vez que os teores foliares de nutrientes foram praticamente iguais entre as parcelas tratadas com resíduo de dejetos

de suínos na dose de 100 m³.ha⁻¹ e a testemunha, mesmo para os nutrientes como K, Mn e Zn que diferenciaram estatisticamente.

Com relação à exigência nutricional pode-se notar que aos teores de nutrientes encontrados nas folhas da capineira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, a exceção do Fe, estão dentro ou próximo dos limites considerados adequados para o bom crescimento/desenvolvimento das plantas, em que segundo Martinez et al. (1999) seria para os macronutrientes em dag.kg⁻¹: N = 1,13-1,50; P = 0,08-0,11; K = 1,43-1,84; Ca = 0,40-1,02 e Mg = 0,12-0,22, e para os micronutrientes em mg.kg⁻¹: Cu = 7-10; Fe = 100-150; Mn = 80-100 e Zn = 20-25.

Nesse contexto, fica difícil afirmar se realmente a nutrição das plantas foi responsável pela baixa produção de biomassa (Tabela 1), devido notadamente aos altos coeficientes de variação obtidos, conforme verificado na tabela 2. Assim,

outras hipóteses podem ter contribuído para obtenção desses resultados, tais como a ocorrência de déficit durante o período normal de chuvas associado à compactação do solo e o ataque intenso de pragas como a cigarrinha (*Deois flavopicta*).

Tabela 2 - Valores médios das características químicas das folhas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida à adubação orgânica com dejetos de suínos e adubação química, após a colheita no ano agrícola 2008.

Tratamentos	Teores de nutrientes								
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn
	dag.kg ⁻¹					mg.kg ⁻¹			
Doses ad. orgânico (m ³ .ha ⁻¹)									
50	1,5a	0,3a	1,7 ab	0,6a	0,3a	20,5a	409,0a	150,3 a	27,6 ab
100	1,6a	0,2a	1,3 ab	0,8a	0,4a	23,3a	291,0a	67,3 b	23,0 b
150	1,7a	0,2a	1,2 b	1,0a	0,4a	18,8a	325,8a	53,5 b	20,6 c
Ad. químico	1,5a	0,2a	1,3 ab	1,0a	0,3a	18,5a	371,5a	61,0 b	20,6 c
Testemunha	2,0a	0,3a	1,7 a	0,8a	0,4a	26,8a	377,5a	143,5 a	31,0 a
Média	1,7	0,2	1,4	0,8	0,3a	19,6	355,0	95,1	24,5
C.V. (%)	25,78	23,06	15,53	23,95	24,31	48,69	28,52	18,92	11,83

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As características químicas do solo como Ca, Mg, H+Al, CTC_{efetiva}, V, Mn e MO foram influenciadas significativamente pelos tratamentos em questão nas diferentes profundidades amostradas (Tabela 3). Contrariamente, as demais características químicas do solo apresentaram distribuição uniforme ao longo do perfil do solo, não sendo, portanto, influenciadas pelos tratamentos.

Assim como nas avaliações verificadas para os teores nutricionais nas folhas em que foram obtidos para a maioria dos nutrientes altos coeficientes de variação, para as características químicas do solo, em geral, também foi obtido baixa precisão experimental, com destaque para as avaliações de pH, Fe e Zn em que estes valores foram superiores a 100%. Destacase ainda, os valores dos coeficientes de variação obtidos para P (67,81%), K

(23,63%), Ca (27,73%), Mg (40,48%), Ni (24,41%), Cu (41,00%) e Mn (22,36%), todos estes superiores aos coeficientes usados por Gomes (1990) para classifica a precisão dos experimentos já citados acima, ficando difícil inferir razões do comportamento dos nutrientes em função da aplicação dos tratamentos testados.

De modo geral, nota-se que realmente os níveis de fertilidade atuais do solo estão abaixo dos exigidos por culturas como a *B. brizantha* cv. Marandu, conforme pode ser visto pelos valores médios obtidos para os teores de P = 1,3 mg.dm³; K = 34,4 mg.dm³; Ca = 1,5 cmolc.dm³; Mg = 0,3 cmolc.dm³; H+Al = 2,6 cmolc.dm³; V = 41,13% e matéria orgânica – 2,1%., considerados baixos (Alvarez et al., 1999), e o que certamente refletiu na baixa produção de biomassa, apesar da não detecção de sintomas visuais de deficiência nutricionais.

Com relação à concentração dos micronutrientes no solo, Alvarez et al. (1999) classifica como faixa ideal para as

culturas teores em mg.kg⁻¹ de 1,3-1,8 para Cu; 31-45 para Fe; 9-12 para Mn e 1,6-2,2 para Zn. Assim, em geral, pode-se constatar que os valores médios dos teores dos referidos nutrientes são considerados normais, e pouco variaram em relação ao efeito residual dos tratamentos.

No tocante, aos micronutrientes tidos como metais pesados (Cd, Cr, Ni e Pb), de acordo com Sanepar (1997) são citados como limites máximos no solo teores, em mg.kg⁻¹, variando de 1-3 = Cd; 100-150 = Cr; 30-112 = Ni e 50-300 = Pb, portanto, de acordo com os valores apresentados na tabela 4 pode-se concluir, exceto para o Cd que esta acima do referido padrão, os demais metais pesados estão abaixo do limites considerados tóxicos, mostrando que o resíduo de suíno ou adubo mineral não promoveram acréscimos dos teores de metais pesados no solo.

Tabela 3 - Médias dos valores das características químicas em diferentes profundidades do solo amostradas, cultivado com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida à adubação orgânica com dejetos de suínos e adubação química, após a colheita no ano agrícola 2008.

Tratamentos	Características químicas								
	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	CTC _{efetiva}	M	V
	CaCl ₂	mg dm ³		cmolc dm ³			%		
Profundidade (cm)									
0-20	9,1a	1,5a	36,7a	1,7 a	0,4 a	2,7 a	4,9 a	0,0a	44,3 a
20-40	5,0a	1,2a	34,2a	1,3 ab	0,3 ab	2,7a	4,5 ab	0,0a	40,4 ab
40-60	5,0a	1,2a	32,4a	1,3 ab	0,2 b	2,3 b	4,0 b	0,0a	38,8 b
Média	6,4	1,3	34,4	1,5	0,3	2,6	4,5	0	41,13
C.V. (%)	162,96	67,81	23,63	28,73	40,48	11,73	12,44	-	16,48

Tratamentos	Cd	Cr	Ni	Pb	Cu	Fe	Mn	Zn	MO
	mg dm ³								%
	Profundidade (cm)								
0-20	6,8a	1,0a	9,8a	1,6a	1,5a	47,8a	9,5 a	4,1a	2,7 a
20-40	6,7a	1,0a	9,0a	1,5a	1,5a	32,8a	7,7 b	3,7a	2,0 b
40-60	6,6a	1,0a	9,0a	1,5a	1,4a	31,6a	7,4 b	3,3a	1,6 c
Média	6,7	1,0	9,2	1,5	1,45	37,38	8,22	3,67	2,1
C.V. (%)	6,83	0,0	24,41	19,10	41,00	108,03	22,36	106,90	19,11

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A produção de biomassa fresca e seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu não foi influenciada pelo residual de adubação com dejetos de suínos e/ou adubo mineral.

Os teores de nutrientes nas folhas e no solo cultivado com gramínea forrageira cv. Marandu, em geral, não variaram em função da adubação residual de dejetos de suíno e/ou adubo químico.

REFERENCIAS

ALVAREZ V., V.H.; NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F.; CANTARUTTI, R.B.; LOPES, A.S. Interpretação dos resultados as análises de solos. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.** 5^a Aproximação. Viçosa: CFSEMG, 1999. Cap. 5, p. 25-32.

AZEVEDO, M. L. A. **Utilização de esterco de suínos in natura em pastagem de capim gordura (*Melinis minutiflora*, Beauy).** Viçosa, 1991. 74f. (Dissertação de Mestrado).

BARNABÉ, M. C.; ROSA, B. R.; LOPES, E. L.; ROCHA, G. P.; FREITAS, K. R.; PINHEIRO, E. P. Produção e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* CV. Marandu adubada com dejetos de suínos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 435-446, jul./set. 2007.

BARNETT, G.M. Phosphorus forms in animal manure. **Bioresource Technology**, v.49, n.1, p.39-147, 1994.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Irrigação, Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas: 1961–1990.** Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1992. 84 p.

CERETTA, C. A.; DURIGON, R.; BASSO, C. J.; BARCELLOS, L. A. R.; VIEIRA, F. C. B. Características químicas de solo sob aplicação de esterco de suínos em pastagem natural. **Pesquisa**

Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 6, p. 729-735, 2003.

DIAS FILHO, M.B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação.** 2. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 176p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solo.** 2.ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.

FREITAS, K.R.; ROSA, B.; RAMOS, C.S.; NAVES, M.A.T.; CRUVINEL, V.L.S.; MARTINS JÚNIOR, A.M.; PINHEIRO, E.P.; LEANDRO, W.M. Produção e composição bromatológica de capim braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) fertilizados com diferentes doses de dejetos suínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** (CD-ROM), Goiânia, 2005.

GATIBONI, L. C.; BRUNETTO, G.; KAMINSKI, J. RHEINHEIMER, D. S.; CERETTA, C. A.; BASSO, C. J. Formas de fósforo no solo após sucessivas adições de dejetos de suínos em pastagem natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 10, p.1753-1761, 2008.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.

KONZEN, E. A. Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves. **V Seminário Técnico da Cultura do Milho**. Videira – SC, Embrapa, 2003. 16p. (Informe Técnico).

KONZEN, E. A. Aproveitamento do adubo da suinocultura na produção agropecuária. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 12, 2002, Uberlândia. **ABID**, 2002. p. 4.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFÓS, 1997. 319p.

MARTINEZ, H.E.P.; CARVALHO, J.G.; SOUZA, R.B. Diagnose foliar. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5º Aproximação, Viçosa: CFSEMG, 1999. Cap. 17, p. 143-168.

MEDEIROS, L. T.; REZENDE, A. V.; VIEIRA, P. F.; CUNHA NETO, F. R.; VALERIANO, A. R.; CASALI, A. O.;

GASTALDELLO JUNIOR, A. L. Produção e qualidade da forragem de capim-marandu fertirrigada com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.309-318, 2007.

MENEZES, J. F. S.; ANDRADE, C. L. T.; ALVA-RENGA, R. C.; KONZEN, E. A.; PIMENTA, F. F. **Utilização de resíduos orgânicos na agricultura**. Palestra apresentada no Agrishow, Ribeirão Preto - SP, 2002. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/trab.june.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2009.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. **Manual técnico para utilização agrícola do lodo de esgoto do Paraná**. Curitiba: Sanepar, 1997. 96p.

SEGANFREDO, M.A. Os dejetos de suínos são um fertilizante ou um poluente do solo? **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.16, n.3, p.129-141, 1999.

SCHEFFER-BASSO, S. M.; SCHERER, C. V.; ELLWANGER, M. F. Resposta de pastagens perenes à adubação com chorume suíno: pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.221-227, 2008.