

Influência da adubação orgânica nas propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico e na produção de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

José Jaime de Lima*, José de Deus Viana da Mata, Raimundo Pinheiro Neto e Carlos Alberto Scapim

Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. Autor para correspondência.
E-mail: jllimaa@yahoo.com.br

RESUMO. Com o objetivo de conhecer a influência da adubação orgânica nas propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico cultivado com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e na produção de matéria seca, foi instalado o experimento no município de Cidade Gaúcha, noroeste do estado do Paraná. Foram testadas as doses de 0, 5, 10, 15 e 20 t ha⁻¹ de cama de frango e 100 kg ha⁻¹ de nitrogênio sob a forma de uréia. A produção de matéria seca apresentou crescimento linear em função do aumento nas doses de cama de frango aplicadas. A dose máxima testada de 20 t ha⁻¹ foi 321% superior a testemunha sem adubação e 96,6% superior a adubação química. Também houve diferença significativa para as variáveis teor de potássio, fósforo e carbono em relação a adubação química. Para as variáveis pH, H+Al, Ca, Mg e CTC não houve significância comparada a adubação química, porém houve diferença significativa do pH em relação à testemunha sem adubação.

Palavras-chave: adubação orgânica, atributos químicos, *Brachiaria brizantha*, Latossolo.

ABSTRACT. The influence of organic fertilization on the chemical properties of a dystrophic Red Latosol and on the production of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu dry matter. Aiming at discovering the influence of organic fertilization upon the chemical properties of a dystrophic Red Latosol cultivated with *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, as well as, on the production of dry matter, an experiment was set in Cidade Gaúcha, a small town located in the Northwest of Parana state. Doses of poultry manure or waste 0, 5, 10, 15 and 20 t ha⁻¹ and 100 kg ha⁻¹ of nitrogen, in the form of urea, were tested. The production of dry matter presented a linear growing. Such a growing was due to the increase in the poultry manure control treatment applied onto the pasture. The 20 t ha⁻¹ maximum dose tested was 321% superior to the testing dose without any fertilization and 96.6% superior to the chemical fertilization. There were significant differences regarding the variables such as, Potassium, Phosphorus and Carbon content, whereas, for pH, H+Al, Ca, Mg and CTC there were no significance. However, there was a significant difference concerning pH in relation to testing without any fertilization.

Key words: organic fertilization, chemical attributes, *Brachiaria brizantha*, Latosol.

Introdução

O estado de degradação das pastagens tropicais tem sido motivo de preocupação de muitas instituições de pesquisa, universidades e de profissionais que atuam na área de agrostologia. Spain e Gualdrón (1991), estimam-se que cerca de 50% das pastagens cultivadas no Brasil encontram-se em estado de degradação.

Na região noroeste do Paraná, as causas da degradação podem ser identificadas como falta de adubação corretiva e de manutenção, manejo incorreto da forrageira, não considerando o sistema

morfofisiológico das espécies, ataque de pragas e presença de plantas daninhas. Segundo Werner (1986), a deficiência de nitrogênio tem sido apontada como uma das principais causas da degradação das pastagens.

O manejo inadequado do solo e da pastagem tem contribuído para a progressiva degradação da matéria orgânica, causando perda de algumas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, acelerando a erosão e diminuindo a produtividade.

O efeito da matéria orgânica sobre a produtividade pode ser direto, através do fornecimento de nutrientes, ou indireto, através da

modificação das propriedades físicas do solo que, por sua vez, melhoram o ambiente radicular e estimulam o desenvolvimento das plantas (Kiehl, 1997).

Em solos tropicais e subtropicais altamente intemperizados, a matéria orgânica tem grande importância no fornecimento de nutrientes às culturas, na retenção de cátions, na complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, na estabilidade da estrutura, na infiltração e retenção de água, na aeração e na atividade e diversidade microbiana, constituindo, assim, um componente fundamental da sua capacidade produtiva. Nessas regiões, a degradação da matéria orgânica em condições inadequadas de manejo é rápida e vem acompanhada de processo de deterioração das características químicas, físicas e biológicas do solo (Mielniczuk, 1998).

Em solos minerais, a matéria orgânica representa menos de 5% dos componentes sólidos (Silva et al., 1997). Entretanto, ela é responsável por cerca de 70-80% da capacidade de troca de cátions (CTC) em solos tropicais.

Andrade e Valentin (2004), estudando o potencial da adubação nitrogenada para restauração da capacidade produtiva de uma pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, a qual vinha apresentando queda progressiva de capacidade de suporte, concluíram que a adubação nitrogenada possui grande potencial para restauração da capacidade produtiva de pastagens exclusivas de gramíneas, bem como para intensificação dos sistemas de produção animal a pasto.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da adubação orgânica com cama de frango nas propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico, cultivado com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e na produção de matéria seca.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Vê Gentil, uma propriedade particular localizada no município de Cidade Gaúcha, noroeste do Estado do Paraná, em um dos piquetes de uma pastagem formada há 18 anos com gramínea *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, manejada sob lotação rotacionada, no período de setembro de 2004 a julho de 2005, em início de processo de degradação, caracterizada pela baixa capacidade de rebrote, pouca cobertura do solo e aparecimento de plantas daninhas.

O solo foi identificado como Latossolo Vermelho distrófico (Embrapa, 1999), textura arenosa com 870 g dm⁻³ de areia, 90 g dm⁻³ de argila e 40 g dm⁻³ de silte.

Antes da aplicação dos tratamentos foram

coletadas na área de cada parcela 3 sub-amostras de solo de maneira aleatória para constituir a amostra, a uma profundidade de 0-20 cm. Ao final do experimento foram realizadas novas amostragens em cada parcela. As análises químicas foram feitas segundo os métodos descritos por Embrapa (1997).

Cada unidade experimental tinha uma área de 63 m² (15 x 4,2 m), e após o corte de uniformização, receberam os tratamentos com 0, 5, 10, 15 e 20 t ha⁻¹ de cama de frango em uma única aplicação e 100 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia, parcelada em duas aplicações de 50 kg de N cada, sendo a primeira após o corte de uniformização e a segunda após o 1º corte da pastagem. A distribuição do adubo orgânico e químico foi manual a lanço, sem incorporação.

A análise da cama de frango apresentou os seguintes resultados – 14,26% de umidade a 65°C, 48,19% de matéria orgânica, 2,27% de N total, 4,48% de CaO, 0,77% de MgO, 3,31% K₂O, 0,40% P₂O₅, relação C/N 12:1 e pH em H₂O de 7,72.

Foram realizados 4 cortes para determinação da produção de matéria seca (MS), quando as plantas atingiam 50 cm de altura, cortadas a uma altura de 15 cm acima do nível do solo, sendo colhido, para avaliação da produção de matéria seca, o material da área útil de 2 m² por parcela. O material foi acondicionado em sacos de papel e imediatamente pesado e seco em estufa de circulação e renovação forçada de ar à 65-70°C por 72 horas para determinação do teor de matéria seca.

Após o corte das amostras as parcelas sofreram um corte de uniformização a uma altura de 15 cm.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos inteiramente casualizados, com 6 tratamentos e 4 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão. Foram analisados os modelos polinomiais (linear, quadrático) para o ajuste das equações de regressão. Também foi aplicado Dunnett (p < 0,05) para comparação da adubação orgânica com cama de frango com o tratamento com adubação química com uréia na dosagem de 100 kg ha⁻¹ de N.

Os resultados foram analisados por meio do programa estatístico SAS (Statistical Analysis System) (SAS Institute, 1999), versão 8.2 para Windows e do Sisvar (Ferreira, 2000).

Resultados e discussão

Produção de forragem

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para produção de matéria seca (MS) em kg ha⁻¹ de forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, resultado de 4 cortes. Houve diferença estatística em

nível de 5% nas dosagens de 15 e 20 t ha⁻¹ de cama de frango, com um incremento na produção de MS de 33,4 e 96,6%, respectivamente, comparado com a adubação química de 100 kg ha⁻¹ de N. Houve diferença significativa do tratamento químico em relação a testemunha sem adubação, com um incremento de 131,2% na produção de MS. Nas dosagens de 5 e 10 t ha⁻¹ não houve diferença significativa em nível de 5% em comparação ao tratamento de 100 kg ha⁻¹ de N.

Tabela 1. Produção de matéria seca (MS) (kg ha⁻¹) da parte aérea da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (média de 4 repetições).

Tratamentos	Produção de MS (kg ha ⁻¹)
0	4.689 ⁽⁻⁾
5	9.439 ^{ns}
10	12.157 ^{ns}
15	14.459 ⁽⁺⁾
20	21.316 ⁽⁺⁾
Q	10.841
CV (%)	14,5

Médias seguidas por (+) foram superiores à testemunha absoluta (Q-tratamento químico), em nível de 5% de probabilidade pelo teste Dunnett; Médias seguidas por (-) foram inferiores à testemunha absoluta (Q-tratamento químico), em nível de 5% de probabilidade pelo teste Dunnett; ^{ns}médias não diferem da testemunha absoluta em nível de 5% de probabilidade pelo teste Dunnett.

A Figura 1 ilustra o aumento na produção de MS em função do aumento nas doses de cama de frango aplicadas pode ser atribuído ao fato de o solo ser arenoso e pobre em matéria orgânica apresentando resposta imediata, e pela boa quantidade de macro e micronutrientes fornecidos nas doses maiores, propiciando condições químicas favoráveis ao desenvolvimento da pastagem.

A dose de 5 t ha⁻¹ que corresponde aproximadamente em quantidade de nitrogênio à dose de 100 kg ha⁻¹ de N da adubação química, mostrou correlação também na produção de MS, sendo a adubação química superior em 15% na produção de MS, que pode ser explicado pela aplicação parcelada, comparada a aplicação em dose única da cama de frango, porém não houve diferença significativa.

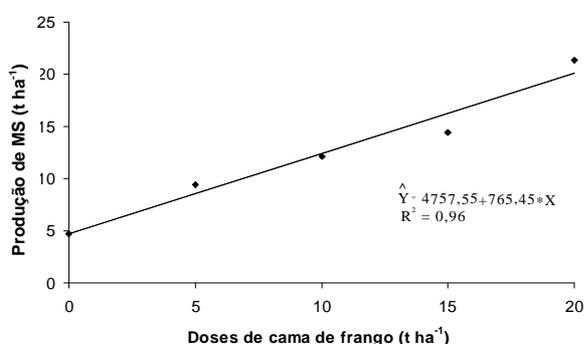


Figura 1. Produção de matéria (MS) seca em função das doses de cama de frango. *Significativo em nível de 5% de probabilidade.

A produção de matéria seca cresceu linearmente com o incremento nas doses de cama de frango aplicada. A dose máxima testada de 20 t ha⁻¹ propiciou a produção de 21.316 kg ha⁻¹ de MS, ou seja, 354% superior à testemunha. As doses de 5, 10 e 15 t ha⁻¹ propiciaram um incremento de 101, 159 e 208% respectivamente em relação a testemunha. Machado (1970) estudou a resposta de onze gramíneas forrageiras à aplicação de 40 t ha⁻¹ de esterco de curral em cobertura, e considerando a média de todos os capins, observou o aumento de produção de matéria seca de 34,1%, devido ao fertilizante orgânico.

Atributos químicos do solo

Através do teste Dunnett verificou-se significância ($p < 0,05$) para as variáveis teor de potássio, fósforo e carbono dos tratamentos com adubação orgânica em relação ao tratamento com adubação química (100 kg ha⁻¹ de N). Para as variáveis pH, H+AL, Ca, Mg e CTC não houve significância ($p > 0,05$) dos tratamentos com adubação orgânica em relação ao tratamento com adubação química (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados da análise química do solo na profundidade de 0 – 20 cm ao final do experimento

Tratamento	pH	H + Al					CTC	P	C
		CaCl ₂	cmol _c dm ⁻³						
0	5,2 ^{ns}	2,82 ^{ns}	1,44 ^{ns}	0,59 ^{ns}	0,08 ^{ns}	4,92 ^{ns}	3,2 ^{ns}	9,20 ^{ns}	
5	5,4 ^{ns}	2,83 ^{ns}	1,62 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,09 ^{ns}	5,23 ^{ns}	9,4 ^{ns}	11,48 ⁽⁺⁾	
10	5,3 ^{ns}	2,84 ^{ns}	1,56 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,12 ⁽⁺⁾	5,20 ^{ns}	5,9 ⁽⁺⁾	10,85 ⁽⁺⁾	
15	5,4 ^{ns}	2,79 ^{ns}	1,58 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,17 ⁽⁺⁾	5,32 ^{ns}	28,0 ⁽⁺⁾	12,24 ⁽⁺⁾	
20	5,3 ^{ns}	2,90 ^{ns}	1,56 ^{ns}	0,70 ^{ns}	0,15 ⁽⁺⁾	5,31 ^{ns}	14,6 ⁽⁺⁾	11,58 ⁽⁺⁾	
Q	5,2	2,85	1,48	0,59	0,09	5,00	4,5	8,86	
CV %	2,1	5,8	12,2	14,6	13,9	5,0	41,3	9,2	

Médias seguidas por (+) foram superiores à testemunha absoluta (Q-tratamento químico), em nível de 5% de probabilidade pelo teste Dunnett; Médias seguidas por (-) foram inferiores à testemunha absoluta (Q-tratamento químico), em nível de 5% de probabilidade pelo teste Dunnett; ^{ns}médias não diferem da testemunha absoluta em nível de 5% de probabilidade pelo teste Dunnett.

pH

Para a variável pH não houve significância ($p > 0,05$) da adubação orgânica em relação à química, já em relação à testemunha sem adubação os valores de pH apresentaram tendência quadrática significativa ($p < 0,05$), com ponto de máximo na dose de 11,5 t ha⁻¹ de cama de frango e resposta máxima de pH em 5,36, conforme Figura 2.

Essas elevações de pH podem ser atribuídas em parte à liberação de amônia pela decomposição do adubo orgânico no solo. O efeito da adubação orgânica logo a partir das dosagens mais baixas deve-se, provavelmente, ao fato de os horizontes superficiais dos solos arenosos terem baixa CTC e baixo poder tampão.

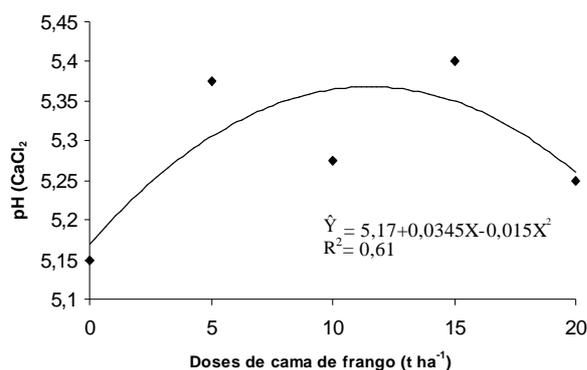


Figura 2. Valores de pH em função de doses crescentes de cama de frango.

Os compostos orgânicos hidrossolúveis, originados da decomposição de resíduos orgânicos, complexam cátions de reação ácida (Fe^{+2} , Mn^{+2} e Al^{+3}) na solução do solo, liberando ânions (OH^- , HCO_3^-) que causam a precipitação do alumínio e aumentam o pH (Petreire e Anghinoni, 2001).

Em relação ao pH, os dados foram semelhantes aos encontrados por Rios Arévalo (1986), que avaliando os efeitos da aplicação de esterco e de nutrientes na forma mineral sobre a produção de matéria seca e do pH do solo, determinou que o pH aumentou de 5 para 7,7 quando da aplicação de 20 t ha⁻¹ na forma de esterco de galinha.

Potássio (K)

A Figura 3 ilustra que para a variável teor de potássio houve tendência linear significativa ($p < 0,05$), apresentando aumento nos níveis de potássio com o incremento nas doses de cama de frango aplicada. Na dose máxima testada de 20 t ha⁻¹ o teor de potássio atingiu 0,17 cmol_c dm⁻³, ou seja, 125% superior à testemunha.

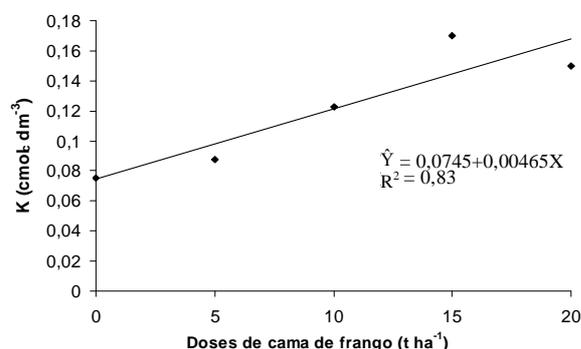


Figura 3. Valores de K (cmol_c dm⁻³) em função das doses crescentes de cama de frango.

Resultado semelhante foi obtido por Bezerra Neto *et al.* (1984) através do emprego de esterco de curral num Latossolo Vermelho amarelo, com doses

variando de 0 a 42 t ha⁻¹, quando, após um ano da aplicação do adubo orgânico, o teor de potássio dobrou em relação ao teor inicial.

Fósforo (P)

Para a variável teor de P houve tendência quadrática significativa ($p < 0,05$), com ponto de máximo na dosagem 14,3 t ha⁻¹ de cama de frango e resposta máxima de P em 20,8 mg dm⁻³, conforme Figura 4.

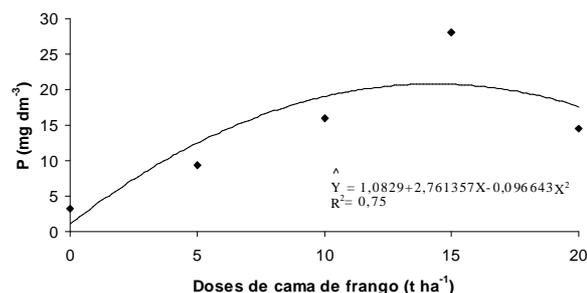


Figura 4. Valores de P (mg dm⁻³) em função das doses crescentes de cama de frango.

Bezerra Neto *et al.* (1984) realizaram um experimento em Latossolo Vermelho Amarelo, com doses de esterco de curral variando de 0 a 42 t ha⁻¹, quando após um ano da aplicação do adubo orgânico o teor de fósforo aumentou cinco vezes em relação ao teor inicial.

Carbono (C)

A Figura 5 indica que o teor de carbono cresceu linearmente com o incremento nas doses de cama de frango aplicadas. Na dose máxima testada de 20 t ha⁻¹ o teor de C atingiu 11,62 g dm⁻³, um incremento de 23% em relação à testemunha. Farias *et al.* (1986) trabalhando com cama de aviário nas doses zero, 5, 10 e 15 t ha⁻¹, obtiveram um aumento no teor de matéria orgânica de um Latossolo de 6,4 para até 11,4 g kg⁻¹.

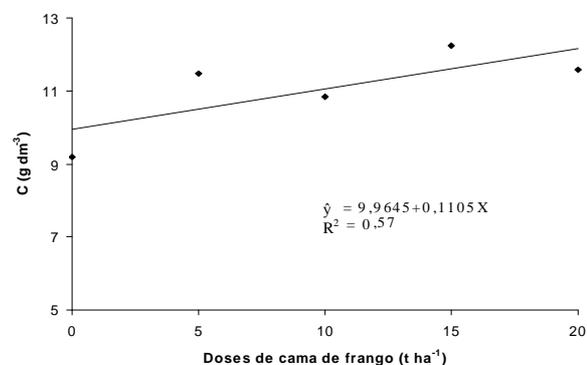


Figura 5. Valores de C (g dm⁻³) em função das doses crescentes de cama de frango.

Conclusão

A adubação orgânica com cama de frango pode ser considerada uma importante fonte de nutrientes para a gramínea estudada.

A adubação orgânica proporcionou o aumento na produção de matéria seca, nos teores de potássio e carbono orgânico, com correlação positiva em relação ao aumento nas doses aplicadas.

O adubo orgânico aumentou o pH e o teor de fósforo até a dose próxima de 15 t ha⁻¹, havendo um decréscimo na dose maior.

A aplicação da adubação orgânica até a dose máxima testada, por um período de apenas um ano, não foi suficiente para alterar significativamente os teores de H+AL, Ca, Mg e da CTC.

Adubação orgânica com cama de frango na dosagem de 5 t ha⁻¹ foi equivalente à adubação química.

A adubação orgânica com cama de frango nas dosagens superiores a 5 t ha⁻¹ foi mais eficiente do que o tratamento com adubação química.

Referências

- ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F. Recuperação da produtividade de pastagem de "Brachiaria brizantha" cv. Marandu com adubação nitrogenada e fosfatada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: SBZ, 2004. CD-Rom.
- BEZERRA NETO, F. *et al.* Níveis de máxima eficiência econômica de esterco de curral no cultivo do caupi. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 19, n. 5, p. 567-571, 1984.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Rio de Janeiro, *Manual de métodos de análise de solo*. 2. ed. Brasília: Embrapa/DDT/CNPS, 1997.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPS, 1999.
- FARIAS, I. *et al.* Efeito da adubação orgânica sobre a produção de forragem de milho, sorgo e capim-elefante. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 21, n. 10, p. 1015-1022, 1986.
- FERREIRA, D.F. *Sisvar*. Lavras: UFLA, 2000.
- KIEHL, J.C. Adubação orgânica de culturas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: FCAV/Unesp, 1997. p. 208-250.
- MACHADO, T. *Resposta de onze gramíneas forrageiras à adubação orgânica*. 1970. Tese (Mestrado em Agronomia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1970.
- MIELNICZUK, J. Sistemas de cultivo e características do solo afetando a estabilidade de agregados. *Rev. Bras. Cienc. Solo*, Campinas, v. 22, n. 2, p. 311-317, 1998.
- PETREIRE, C.; ANGHINONI, I. Alteração de atributos químicos no perfil do solo pela calagem superficial em campo nativo. *Rev. Bras. Cienc. Solo*, Viçosa, v. 25, p. 885-895, 2001.
- RIOS ARÉVALO, E.O. *Avaliação pelo capim colômbio (*Panicum maximum*, Jacq.) do efeito de esterco e da uréia aplicados em uma areia quartzosa tratada com e sem Ca(OH)₂*. 1986. Tese (Mestrado em Agronomia)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1986.
- SAS Institute. *Property software release 8*. Cary, 1999.
- SILVA, A.P. *et al.* Manejo físico de solos sob pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: FUNDAMENTOS DO PASTEJO ROTACIONADO, 14., 1997, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fealq, 1997. p. 25-37.
- SPAIN, J.M.; GUALDRÓN, R. Degradación y rehabilitación de pasturas. In: LASCANO, C.E.; SPAIN, J.M. (Ed.). *Establecimiento y renovación de pasturas: conceptos, experiencias y enfoque de investigación*. Cali: CIAT, 1991. p. 269-283.
- WERNER, J.C. *Adubação de pastagens*. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. (Boletim técnico, n. 18).

Received on May 23, 2006.

Accepted on March 16, 2007.