

FORMAS DE APLICAÇÃO DE CALCÁRIO NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO CAPIM-TANZÂNIA¹

Forms of limestone application on agronomic characteristics of tanzania grass

Ronan Magalhães de Souza², José Cardoso Pinto³, Antônio Ricardo Evangelista³,
Antônio Eduardo Furtini Neto⁴, Augusto Ramalho de Moraes⁵,
Cristóvão Colombo de Carvalho Couto Filho⁶

RESUMO

Objetivando avaliar a produção de matéria seca, densidade, peso e altura de perfilhos e a relação folha/caule do capim-tanzânia, em função de doses, formas de aplicação e granulometrias de calcário, foi conduzido um experimento em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras-UFLA, Lavras-MG, constituído por doze tratamentos, com quatro repetições. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso no esquema fatorial 3 x 2 x 2, sendo três saturações por bases (40, 60 e 80%), incorporado ou não ao solo e dois calcários com diferentes PRNT's (88,15% e 107,73%). As variáveis foram avaliadas em três cortes a cada 42 dias. Em geral, a saturação de 60% proporcionou as maiores produções de MS. No nível de 40% de saturação a incorporação foi mais efetiva no aumento da produção de MS. A maior densidade de perfilhos ocorreu sob o maior PRNT. A PMS apresentou comportamento inverso ao peso e densidade de perfilhos. As variáveis peso e a altura de perfilhos e a relação folha/caule foram indiferentes aos tratamentos aplicados.

Termos para indexação: Aplicação superficial, calagem, incorporação, PRNT, saturação por bases.

ABSTRACT

With objective of evaluate the dry matter (DM) production, density, weight and height of tillers and leaf/stem ratio of tanzania grass in function of levels, placement and grainy lime was carried out an experiment in the field of Animal Science Department of Federal University of Lavras-UFLA, Minas Gerais state. The experimental design used was a randomized complete block, in factorial scheme 3 x 2 x 2 (twelve treatments and four replicates), with three base saturations (40%, 60% and 80%), lime placement, either on the surface of the soil or incorporated and two limestones with different LTRN (lime's total relative neutralization) (88.15% and 107.73%). Three cuts were realized at each 42 days. Generally, the production of DM was highest on 60% of base saturation. The level of 40%, the incorporation shown more effective to increase DM yield. The highest number of tillers occur under limestone with 107.73% of LTRN. The DM production shown inverse behavior to weight and density of tillers. Weight and height of tillers and leaf/stem ratio variables were indifferent to applied treatments.

Index terms: Base saturation, incorporated, lime, LTRN, surface applied.

(Recebido para publicação em 12 de agosto de 2004 e aprovado em 10 de agosto de 2005)

INTRODUÇÃO

A pastagem representa a forma mais viável de se obter alimento para os animais na cadeia produtiva pecuária. Entretanto, pelo uso intenso dos recursos naturais na atividade agropecuária verifica-se hoje a degradação de imensas áreas agricultáveis. Só no cerrado brasileiro, por exemplo, 80% das pastagens cultivadas encontram-se em processo de degradação (CORAZZA et al., 2000). Dessa forma medidas que reabilitem os recursos naturais, como os estudos de manutenção da produção dos sistemas pastoris, devem ser pesquisadas, principalmente as relacionadas à forma de aplicação dos corretivos de solo em pastagens estabelecidas.

Luz et al. (2000) ressaltaram a necessidade de incorporação dos corretivos, argumentando que o preparo superficial do solo não proporciona o contato ideal entre as partículas dos colóides e as do calcário. Assim, a resposta do uso de calagem dependerá não somente de fatores inerentes ao corretivo mas também da maneira como se emprega este insumo. Alcard (1992) atribuiu o sucesso da calagem a três fatores: a dosagem adequada, o produto utilizado (características do corretivo utilizado) e a forma de aplicação.

É importante relatar, ainda, a existência do comportamento diferenciado entre as forrageiras utilizadas frente a aplicação das diversas tecnologias, o que pode ocorrer até mesmo dentro da própria espécie. Nascimento

¹Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor.

²Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Doutorando em Zootecnia, Bolsista do CNPq., Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras/MG – ronan@ufla.br

³Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor do Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras/MG – Bolsista do CNPq.

⁴Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor do Departamento de Ciência do Solo – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras/MG – Bolsista do CNPq.

⁵Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor do Departamento de Ciências Exatas – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras/MG Bolsista do CNPq.

⁶Médico Veterinário, M.Sc. em Zootecnia – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras/MG

Júnior et al. (1999) afirmam que algumas forrageiras apresentam certa tolerância ao Al^{3+} , como, por exemplo, as espécies *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* e *Andropogon gayanus*, sendo, portanto, mais indicadas para áreas com alto teor de alumínio, como os solos do cerrado, quando comparadas a outras, entre elas algumas espécies do gênero *Panicum* como o *P. maximum* cv. Tanzânia 1, que são menos tolerantes, merecendo, assim, cuidados na escolha da área e na forma de correção do solo.

A Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999) considera o capim-tanzânia como uma gramínea utilizada em sistemas de produção de médio a alto ou intensivo nível tecnológico e recomenda a elevação da saturação por bases do solo (V) a níveis de 45%, porém Werner et al. (1996), ressaltando o potencial de resposta à calagem do capim-tobiatã (*P. maximum* Jacq.), sugere a elevação de V a 60% para manutenção desta espécie.

Luz et al. (2000), estudando a incorporação do calcário em pastagem degradada de capim-tobiatã, obtiveram maiores produções de MS quando se aplicou as doses com grade leve, com 16 discos de 16", na posição destravada, incorporando o corretivo a aproximadamente 5 cm de profundidade, apesar de não encontrarem diferença entre os tratamentos aplicados (calcário tradicional calcinado e elevações de saturação por bases para 40% e 80% e calcário incorporado ou não) na variável densidade de perfilhos.

O peso de perfilhos é um fator determinante da produção total de MS das pastagens, havendo estudos como os de Luz et al. (2000), Maya et al. (2001) e Menezes et al. (2001) que mostram a estreita correlação positiva e, muitas vezes, significativa que há entre essas variáveis, ou seja, as maiores produções de MS ocorrem quando os perfilhos são mais pesados. Já a densidade de perfilhos, em alguns casos, tem mostrado correlação inversa (negativa) com as produções de MS obtidas, de modo que as maiores densidades de perfilhos ocorrem simultaneamente com as menores produções (LUZ et al., 2000).

Considerando a necessidade de melhor entender os processos relacionados à aplicação de corretivos em pastagem estabelecida, com este estudo objetivou-se avaliar os efeitos de doses, formas de aplicação e granulometrias de calcário dolomítico em algumas características produtivas de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia 1.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido durante o período de junho de 2002 a maio de 2003, nas dependências do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras - UFLA,

Minas Gerais. O solo da área experimental é classificado como sendo do tipo Latossolo Vermelho Distroférico típico, LVdt (EMBRAPA, 1999), argiloso, levemente ondulado. No período da condução do experimento o valor total de precipitação foi de 1170,8 mm e a temperatura média, 21,56°C. Na Figura 1 constam os valores médios mensais de precipitação pluvial e as médias diárias de temperatura.

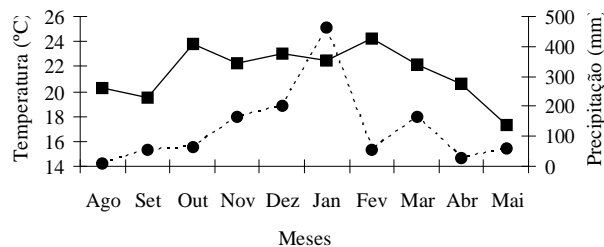


FIGURA 1 – Representação gráfica das médias diárias de temperatura do ar, em °C, (—■—), e das médias da precipitação pluvial, em mm, (...●...), no período de agosto de 2002 a maio 2003. Setor de Agrometeorologia do DEG/UFLA, Lavras-MG.

As análises do solo revelaram as seguintes características: pH (em água) 5,0; $Ca^{2+} = 1,9$ $cmol/dm^3$; $Mg^{2+} = 0,4$ $cmol/dm^3$; $Al^{3+} = 0,4$ $cmol/dm^3$; $SB = 2,4$ $cmol/dm^3$; $H + Al = 5,0$ $cmol/dm^3$; $t = 2,8$ $cmol/dm^3$; $T = 7,4$ $cmol/dm^3$; $m = 17\%$; $V = 32,2\%$; $P = 2,5$ mg/dm^3 e $K = 27$ mg/dm^3 . Com base nestes resultados, as doses dos corretivos foram calculadas para cada tratamento, pelo método da saturação por bases de acordo com a CFSEMG (1999), segundo a fórmula; $NC = T(Ve - Va)/100$ e $QC = NC \times SC/100 \times PF/20 \times 100/PRNT$, na qual; **NC** – Necessidade de calcário (PRNT de 100% e volume de solo de 2.000.000 dm^3); **Ve** – Saturação esperada; **Va** – Saturação atual do solo; **T** – CTC a pH 7,0 e **QC** – Quantidade de calcário; **SC** – cobertura vegetal em % (50% no presente estudo); **PF** – Profundidade de preparo do solo de 0 – 20 cm (10 cm para incorporado e 5 cm para aplicação superficial); **PRNT** – Poder Relativo de Neutralização Total em %.

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, com os tratamentos dispostos em um esquema fatorial 3 x 2 x 2, sendo testados os seguintes fatores: três níveis de saturação por bases do solo ($Ve = 40\%$, 60% e 80%); formas de aplicação de calcário (incorporado ou não ao solo) e dois calcários dolomíticos, analisados no Laboratório do Departamento de Química da UFLA, com as seguintes características: calcário 1, $CaO = 38,13\%$; $MgO = 17,74\%$;

PN = 108,91%; RE = 98,91%; PRNT = 107,73%; Ca = 27,24% e Mg = 10,64% e Calcário 2, CaO = 36,45%; MgO = 15,93%; PN = 98,87%; RE = 89,15%; PRNT = 88,15%; Ca = 26,04% e Mg = 9,56%. A incorporação do calcário foi realizada com o auxílio de enxadas a uma profundidade aproximada de 5 cm, admitindo-se que com a ocorrência de chuvas, o corretivo alcance a profundidade de 10 cm no perfil do solo. As parcelas foram arranjadas em 4 blocos de 240 m² cada e 144 m² de corredores. Os tratamentos foram sorteados em parcelas com dimensões de 4,0 m de largura por 5,0 m de comprimento, cultivadas com 10 linhas de capim-tanzânia espaçadas entre si por 0,40 m. Como bordadura, desprezou-se 1 m de cada cabeceira e duas linhas de cada lado da parcela, restando uma área útil em cada parcela de 7,2 m². Foram realizados três avaliações (cortes) a cada 42 dias (30/12/02, 10/02/03 e 24/03/03) considerando este intervalo entre cortes ideal para se obter produções desejadas sem comprometer a qualidade da espécie em estudo. A aplicação dos corretivos ocorreu em 04/10/02. A adubação de manutenção, segundo a CFSEMG (1999), foi realizada aos 45 dias (18/11/02) após a aplicação dos tratamentos e consistiu em 60 kg/ha de P₂O₅ (superfosfato simples) em dose única e 100 kg/ha K₂O e N (cloreto de potássio e sulfato de amônio) parcelados em três aplicações, uma após o corte de uniformização e as demais imediatamente após a primeira e a segunda avaliação.

O número de perfilhos por área foi determinado com um quadrado de 0,4 m x 0,4 m, colocado aleatoriamente duas vezes em cada parcela sobre as linhas de capim-tanzânia. Com as médias de duas amostras extrapolou-se para 1,0 m², multiplicando-se o valor obtido na contagem pelo fator 6,25. A altura de perfilhos foi obtida medindo-se do nível do solo ao horizonte visual das folhas em cinco pontos escolhidos ao acaso dentro de cada parcela.

As plantas da área útil foram cortadas a uma altura de 0,10 m acima do solo, sendo imediatamente pesadas em campo para determinação da produção de matéria verde. Para as estimativas das produções de matéria seca (MS), as amostras foram mantidas em estufa de circulação forçada a 65 °C até peso constante, estimando-se a produção de MS por unidade de área (kg/ha) após a correção do teor de MS a 105°C. Depois de coletadas as amostras para determinação do teor de MS, 40 perfilhos representativos foram retirados da forragem colhida e separados em lâminas foliares e caules por corte na lígula, sendo a bainha mantida junto ao caule; em seguida, as frações foram colocadas em sacos de papel separadamente e, por fim, em estufa de circulação forçada a 65°C até peso constante para a determinação da relação folha/caule e peso de perfilhos (PP) com base no peso seco. As variáveis foram analisadas por comparação de médias (teste de Tukey) utilizando-se os recursos do pacote computacional SAS, pelo procedimento GLM, (SAS INSTITUTE, 1991) e SISVAR (Sistema de Análise de Variância para Dados Balanceados) (FERREIRA, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a produção de MS do capim-tanzânia observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) do fator saturação por bases do solo (V) isolado, no segundo corte, e da interação V x FA (forma de aplicação), no terceiro corte. Não se verificou efeito ($P > 0,05$) dos tratamentos sobre a produção total de MS (soma dos três cortes). A produção total de MS obtida no final do experimento foi de 5.660,76 kg/ha.

Observa-se na Tabela 1 que a produção de MS somente foi crescente até a segunda saturação por bases (60%), no segundo corte, com posterior redução, não diferindo da saturação de 80%.

TABELA 1 – Valores médios de produção de matéria seca (PMS), em kg/ha, do capim-tanzânia em função da elevação da saturação por bases (V) do solo, nos três cortes. UFLA. 2003.

Saturação por bases (%)	Cortes			Média
	1º corte	2º corte	3º corte	
40	1774,06a	1585,01b	1925,55a	1761,54
60	1947,62a	1970,25a	2045,70a	1987,85
80	1869,80a	1881,20ab	1983,03a	1911,34
Média	1863,82	1812,15	1984,76	1886,91

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Muitos fatores podem ter contribuído para este comportamento ocorrer apenas no segundo corte. Apesar de os índices pluviométricos neste ensaio (Figura 1) terem sido maiores entre o primeiro e segundo cortes, eles foram ínfimos nos dias próximos a essa avaliação. Isso, segundo Lopes & Guilherme (1992), influencia na solubilidade do corretivo e na absorção dos nutrientes do solo, pronunciando-se nas diferentes saturações esperadas no segundo corte e também no terceiro, inclusive com interação V x FA significativa neste corte (Tabela 2). Outro fato importante a comentar, diz respeito ao tempo de reação do corretivo em função da época de aplicação que também influencia nas respostas obtidas (ALCARD, 1992; LOPES, 1989), havendo, possivelmente, interferência entre os resíduos dos corretivos aplicados, expressando-se nos diferentes cortes.

No terceiro corte, quando o corretivo foi aplicado superficialmente (Tabela 2), observou-se no fator V comportamento semelhante ao ocorrido na segunda avaliação, na qual as maiores produções ocorreram na saturação média (60%), possivelmente por fatores já discutidos anteriormente. Na menor saturação (V = 40%), a maior produção de MS ocorreu quando o calcário foi aplicado e incorporado a 5 cm de profundidade.

Guimarães (2000), estudando o efeito da elevação da saturação por bases em *Brachiaria humidicola* (Quicuí da Amazônia), observou efeito semelhante na produção de MS, com 18,49: 19,24: 14,50: 13,89 e 12,24 g/vaso nos tratamentos-testemunha, 30%, 50%, 70% e 90% de V após 32 dias de crescimento, em um solo incubado por 40 dias em corretivo com 102% de PRNT.

Luz et al. (2000), trabalhando com metodologias de aplicação de calcário em pastagem degradada de capim-tobiatã, obtiveram 2.045,3 e 1.986,5 kg/ha de MS para incorporado e não incorporado, respectivamente, resultados estes, semelhantes aos obtidos no presente estudo.

Na análise dos dados de densidade de perfilhos (DP) do capim-tanzânia, o fator PRNT, no primeiro corte, mostrou-se mais efetivo ($P < 0,05$). A maior DP ocorreu com a aplicação do calcário de PRNT mais elevado (107,73%) (1103,52 perfilhos/m²), comparado ao tratamento PRNT 88,15% (1016,70 perfilhos/m²) (Tabela 3).

Na classificação dos corretivos, quanto a sua reatividade, considera-se a granulometria do calcário para determinação do seu PRNT. Assim, grânulos com diâmetros menores e com maior superfície de contato apresentam uma reatividade mais elevada quando comparado ao corretivo com grânulos de maior diâmetro. No presente estudo, o calcário com granulometria menor e maiores teores de CaO e MgO influenciou mais a DP do que o mais grosseiro com menor reatividade. Os valores de DP encontrados nesse estudo são superiores aos encontrados por Luz et al. (2000), que obtiveram em seis cortes uma média de aproximadamente 715,04 perfilhos/m².

Nas variáveis peso e altura de perfilhos (PP e AP) e relação folha/caule (RFC), não se verificou efeito significativo dos tratamentos aplicados ($P > 0,05$) em nenhum dos três cortes, registrando-se valores médios de: 0,39 g; 30,58 cm e 2,91 no peso e altura de perfilhos e relação folha/caule, respectivamente.

Nesse estudo, de acordo com as médias obtidas em cada corte, pode-se observar o comportamento das variáveis produção de MS, densidade e peso de perfilhos nas Figuras 2 e 3. Esse comportamento está associado à competição entre perfilhos pela interceptação de luz, absorção de água e nutrientes, entre outros, comprometendo, então, a produção total de MS, uma vez que as pastagens com densidades elevadas de perfilhos possivelmente apresentá-los-ão mais leves e menos vigorosos como o verificado nos estudos de Luz et al. (2000), Maya et al. (2001) e Menezes et al. (2001).

TABELA 2 – Valores médios da produção de matéria seca (PMS) em kg/ha do capim-tanzânia em função dos níveis de saturação por bases (V) para as duas formas de aplicação (FA) do calcário no terceiro corte.

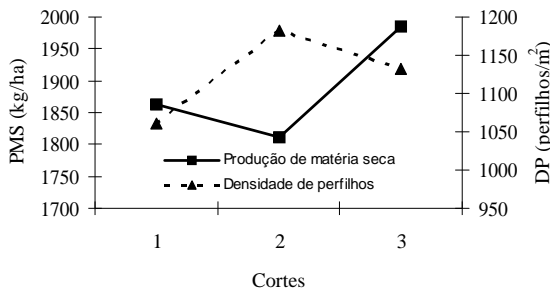
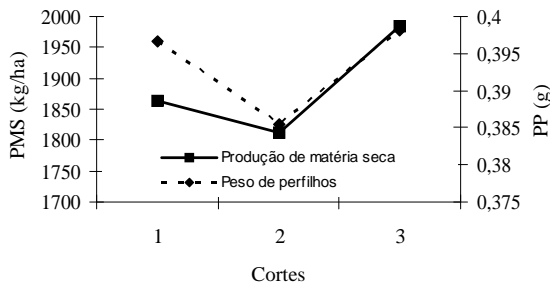
Saturação por bases (%)	Formas de Aplicação		
	Incorporado	Superficial	Média
40	2178,61aA	1672,50bB	1925,55
60	2013,31aA	2078,08aA	2045,69
80	2007,16aA	1958,90abA	1983,03
Média	2066,36	1903,16	1984,76

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

TABELA 3 – Valores médios de densidade de perfilhos (DP) (perfilhos/m²) do capim-tanzânia em função do PRNT do calcário nos três cortes.

PRNT (%)	Cortes			Média
	1º corte	2º corte	3º corte	
88,15	1016,68b	1144,41a	1108,08a	1089,72
107,73	1103,52a	1219,93a	1154,96a	1159,47
Média	1060,1	1182,17	1131,52	1124,59

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F.

**FIGURA 2** – Representação gráfica do comportamento da relação entre a produção de matéria seca (PMS) e a densidade de perfilhos (DP) do capim-tanzânia em função dos três cortes.**FIGURA 3** – Representação gráfica do comportamento da relação entre a produção de matéria seca (PMS) e o peso de perfilhos (PP) do capim-tanzânia em função dos três cortes.

CONCLUSÕES

As maiores produções de matéria seca ocorreram nas plantas cultivadas em solos com saturação por bases de 60%. Em geral, quando o corretivo é aplicado e incorporado ao solo, verifica-se o aumento na produção de matéria seca, principalmente na saturação por bases de 40%. Esses incrementos também são verificados no corretivo com maior poder relativo de neutralização total.

O corretivo com maior poder relativo de neutralização total aplicado ao solo elevou a densidade de perfilhos do capim-tanzânia.

As maiores produções de MS estão associadas às menores densidades de perfilhos e às plantas mais pesadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCARD, J. C. **Corretivos da acidez dos solos: características e interpretações técnicas**. São Paulo: ANDA, 1992. 26 p. (Boletim técnico, 6).

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. 359 p.

CORAZZA, E. J.; BROSSARD, M.; DIAS, V. C. Características químicas dos solos sob pastagem de baixa produtividade: contribuição para uma abordagem regional no Cerrado. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM: SOIL FUNCTIONING UNDER PASTURES IN INTERTROPICAL AREAS, 2000, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: [s.n.], 2000. CD-ROM.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF, 1999. 412 p.

FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema de Análise de Variância para Dados Balanceados**. Lavras: UFLA, 1999.

GUIMARÃES, G. F. P. B. **Avaliação de quatro forrageiras tropicais cultivadas em dois solos da Ilha de Marajó-PA submetidos a crescentes saturações por bases**. 2000. 197 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2000.

- LOPES, A. S. **Manual de fertilidade do solo**. São Paulo: ANDA/POTAFOS, 1989. 153 p.
- LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. **Solos sob cerrado: manejo da fertilidade para a produção agropecuária**. São Paulo: ANDA, 1992. 16 p. (Boletim técnico, 5).
- LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R.; BRAGA, G. J.; VITTI, G. C.; LIMA, C. G. de. Efeitos de tipos, doses e incorporação de calcário sobre características agrônômicas e fisiológicas do capim-tobiatã (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 964-970, jul./ago. 2000.
- MAYA, F. L. A.; CABRAL, S. B.; SANTOS, P. M.; CORSI, M. Determinantes da produção de matéria seca ao longo do estabelecimento do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.): densidade populacional de perfilhos x massa por perfilho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. CD-ROM.
- MENEZES, M. J. T.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; PENATI, M. A.; QUEIROZ NETO, F.; CORSI, M. Efeito da época de adubação nitrogenada do capim Tanzânia irrigado após desfolha sobre peso e número de perfilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. CD-ROM.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.; OLIVEIRA, R. L.; DIOGO, J. M. S. Manejo de pastagens. In: SIMPÓSIO DE BRASILÂNDIA, 1., 1999, Brasilândia de Minas. **Anais...** Brasilândia de Minas: DZO/UFV, 1999. p. 61-98.
- SAS INSTITUTE. **SAS users guide: statistics**. Version 5. Cary, 1991.
- WERNER, J. C.; PAULINO, V. T.; CANTARELLA, H. Forrageiras. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1996. p. 263-273.