

Efeito residual de calcário, nitrogênio e zinco na produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens* em condições de campo

Francisco Maximino Fernandes¹, Renato de Mello Prado^{2*}, Massaru Kawatoko³ e Olair J. Isepon²

¹ Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP. Av. Brasil, 56, CEP 15385-000, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil.

² Departamento de Solos e Adubos, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP. Via de Acesso Paulo Donato Castellane, s/n. CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. *Correio eletrônico: rmprado@fcav.unesp.br

³ Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Av. Barão do Rio Branco, 1990 – CEP 16901-270, Andradina, São Paulo, Brasil.

RESUMO

O equilíbrio da prática da calagem e da adubação com nitrogênio e zinco poderá afetar a produção do pastura. Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito residual da aplicação de calcário, nitrogênio e zinco na produção de matéria seca da *Brachiaria decumbens*, durante três cortes. Para isto, instalou-se um experimento em Selvíria, Brasil, em um Latossolo Vermelho distrófico, no período de outubro 1997 a maio 1998. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x3x2, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por três doses de nitrogênio: 0, 50 e 100 kg/ha, três doses de calcário: 0, 267 e 556 kg/ha, correspondendo aos níveis de saturação por bases 41, 50 e 60%, respectivamente e duas doses de zinco 0 e 5 kg/ha, aplicados no primeiro ano e reaplicados no segundo ano, exceto o calcário. No segundo de experimentação, realizou-se três cortes na forrageira à 10 cm do solo, com intervalos de 49 dias, para obtenção da matéria seca. A aplicação de calcário no primeiro ano, não proporcionou efeito residual no segundo ano sobre a produção da *Brachiaria decumbens*. Enquanto, que a adubação nitrogenada, proporcionou incrementando a produção de matéria seca da forrageira. A aplicação de zinco no primeiro ano e reaplicação no segundo ano, não resultou em resposta da *B. decumbens* na produção de matéria seca.

Palavras chave: pastagem, nitrogênio, calagem, micronutriente, restauração.

Residual effect of lime, nitrogen and zinc on dry matter production of *Brachiaria decumbens* in field conditions

ABSTRACT

The balance of liming and fertilization practice with nitrogen and zinc could affect the production of the pasture. Thus, the present work has as objective to evaluate the residual effect of the application of calcareous rock, nitrogen, and zinc on the dry matter production of *Brachiaria decumbens*, during three cuts. For this, an experiment was installed in Selvíria, Brazil, on a dystrophic red Latosol, from october 1997 to may 1998. The experimental design was randomized blocks, in a factorial project 3x3x2, with four repetitions. The treatments were three doses of nitrogen: 0, 50, and 100 kg/ha, three doses of lime: 0, 267, and 556 kg/ha, corresponding to 41, 50, and 60% of the levels of base saturation, respectively, and two doses of zinc 0 and 5 kg/ha, applied in the first year and reapplied in the second year, except for the limestone. Four cuts were done in the grass at 10 cm of height, with intervals of 49 days, to obtain the dry matter production. The limestone application in the first year did not provide to residual effect on the production of *Brachiaria decumbens*. However, the nitrogen fertilization increased the dry matter production of the grass. The application of zinc in the first year and the reapplication in the second year did not result in a productive response of *B. decumbens*.

Keywords: grass, fertilization nitrogen, limestone, micronutrient, restoration.

INTRODUÇÃO

As forrageiras mais comumente usadas na região dos Cerrados são dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, entre outras, que se bem manejadas e com estado nutricional adequado potencializará a maximizar o desempenho de animais em pastejo.

No Brasil a área de pastagem é relativamente grande atingindo 172,3 milhões de hectares no ano 2006 (IBGE, 2007). Perón e Evangelista (2004), em uma revisão de literatura, estimaram que 80% dos 50 a 60 milhões de hectares de pastagens cultivadas no Brasil Central encontram-se em algum estado de degradação, ou seja, em processo evolutivo de perda de vigor, sem possibilidade de recuperação natural e incapazes de sustentar os níveis de produção e qualidade exigido pelos animais

Entretanto, é conhecido que a fertilidade adequada do solo é um fator importante na longevidade das pastagens e pode afetar a degradação. Pois normalmente a pastagem degradada apresenta solos com baixa fertilidade. Além disso, a taxa de mineralização da matéria orgânica reduz o estoque de nitrogênio com tempo de uso da pastagem, implicando no agravamento do nível de degradação, especialmente com aumento da taxa de lotação. No Brasil, especificamente em pastagens, praticamente não é utilizado fertilizantes. E ainda, em áreas localizadas que promovem renovação da pastagem com uso de fertilizantes, os mesmos são utilizados apenas no estabelecimento, e em médio prazo têm novamente a sua degradação. Portanto, a aplicação contínua dos fertilizantes, é importante na produção da forrageira, comparado a aplicação descontínua (Martinello e Berardo, 2007).

É amplamente conhecido que parte significativa das pastagens de *Brachiaria* apresenta certo grau de degradação, portanto, com reflexos na produção animal. Assim, é importante, técnicas para diminuir o avanço da degradação das pastagens, a exemplo das práticas de calagem e da adubação.

O potencial de produção de uma planta forrageira é determinado geneticamente, porém, para que esse potencial seja alcançado, condições adequadas do meio (temperatura, umidade, luminosidade, disponibilidade de nutrientes) e manejo devem ser observadas. Dentre essas condições, nas regiões tropicais, a baixa fertilidade dos solos caracterizados

pela acidez e baixa a disponibilidade de nutrientes, constituindo um dos principais fatores limitantes a produtividade da forragem. Neste sentido, a prática da calagem é importante para a produção da *Brachiaria* (Primavesi *et al.*, 2004), além dos nutrientes, com destaque para os macronutrientes, o nitrogênio (Fagundes *et al.*, 2005) e para os micronutrientes, o zinco.

Assim, o equilíbrio da prática da calagem e da aplicação de nutrientes em quantidades e proporções adequadas, particularmente o N e o Zn, são importantes para a produção de forragem, entretanto, existem poucas pesquisas abordando esta relação para a *Brachiaria decumbens*.

O trabalho objetivou-se avaliar o efeito residual da aplicação de calcário, nitrogênio e zinco na produção de matéria seca da *Brachiaria decumbens*, durante três cortes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi realizado na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Unesp, município de Selvíria, MS, Brasil, sob coordenadas 20°22'S e 51°22'W, altitude de 335 m. O clima da região caracteriza-se por uma temperatura média anual de 23,6°C e precipitação pluviométrica média anual de 1.330 mm, predominantemente no período de outubro a março (Centurion, 1982). O experimento foi desenvolvido em um Latossolo Vermelho distrófico, textura média (P em resina = 2 mg/dm³, K = 1, Ca = 9, Mg = 2 mmol/dm³, V = 41%), no período de outubro de 1997 a maio de 1998, cuja a temperatura e precipitação média do período experimental, consta na Quadro 1.

A área experimental é de uma pastagem de *B. decumbens* degradada, implantada em 1978 e a qual permaneceu por 18 anos sem adubação ou correção da acidez do solo.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 3x3x2, com 4 repetições. Os tratamentos foram compostos por três doses de nitrogênio: 0, 50 e 100 kg/ha, três doses de calcário (PRNT = 90,1%; Cão = 31% e MgO = 18%): 0, 267 e 556 kg/ha, correspondendo aos níveis de saturação por bases 41, 50 e 60%, respectivamente e duas doses de zinco (0 e 5 kg/ha), na forma de sulfato de zinco.

A adubação complementar constou da aplicação de fósforo, na dose de 89 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples (20% de P_2O_5) e de potássio na dose de 80 kg/ha de K_2O na forma de cloreto de potássio (60% de K_2O).

O calcário, o zinco e o fósforo foram aplicados em uma única vez, no início do período das águas (outubro de 1996), após o rebaixamento do capim (cerca de 5 cm de altura), enquanto o nitrogênio e o potássio foram parcelados em duas vezes, em outubro e dezembro de 1996, feito imediatamente após o primeiro corte, em capim rebaixado. No segundo ano, repetiu-se as mesmas adubações (tratamentos e adubação complementar), exceto o calcário. No presente ano, realizou-se a aplicação da metade da dose de N e aplicação do Zn, assim, como o P, e metade da dose de K, ocorreu após o primeiro corte do segundo ano, em 03/12/97. A outra metade da dose de N e metade da dose do K foram aplicados após o segundo corte. Todas as aplicações dos fertilizantes e

do calcário foram realizadas a lanço, manualmente e sem incorporação.

As parcelas experimentais constaram de 12 m² (3 x 4 m), entretanto, apenas a parte central foi considerada a parcela útil, tendo 2 m². Realizou-se três cortes das plantas, o primeiro aos 03/12/97, e os demais foram realizados com intervalos de 49 dias, a altura de 10 cm do solo. Em seguida, as amostras de tecido vegetal foram acondicionadas em sacos e secos em estufa de circulação forçada de ar a 65°C até peso constante, para a obtenção da matéria seca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados obtidos, o fator calcário e zinco não apresentaram diferença significativa na produção de matéria do capim *Brachiaria* nos três cortes estudados, entretanto, para o fator nitrogênio, houve diferença significativa, no 2º, 3º e na soma dos três cortes da forrageira (Quadro 2). Observou-se, que houve interação para todos os fatores estudados, apenas para o primeiro corte da forrageira.

Quadro 1. Dados médios da precipitação mensal e da temperatura máxima e mínima ocorridos no período de outubro de 1997 a maio de 1998 na área experimental. Sevíria, MS, Brasil.

Variable	1996				1997				
	Oc	No	De	En	Fe	Ma	Ab	Ma	
Precipitação total, mm	89,1	216,7	197,4	189,4	150,8	175,6	138,8	103,4	
Temperatura, °C	Máxima	32,7	32,4	33,4	33,0	32,1	32,0	30,6	26,7
	Mínima	19,5	22,1	22,6	23,3	23,1	22,8	20,7	16,3

Quadro 2. Resumo da análise de variância com três fatores estudados para a produção de matéria seca da forragem de *Brachiaria decumbens*.

Causas de variação	GL	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Soma dos três cortes
Dose calcário (A)	2	2,00ns	1,38ns	1,03ns	1,05ns
Dose nitrogênio (B)	2	0,96ns	90,38**	120,77**	130,07**
Dose zinco (C)	1	0,25ns	0,12ns	0,02ns	0,00ns
Interação AxB	4	4,27**	1,17ns	0,20ns	0,67ns
Interação AxC	2	7,06**	0,20ns	0,12ns	1,30ns
Interação BxC	2	11,70**	0,18ns	0,07ns	1,10ns
Interação AxBxC	4	3,81**	0,76ns	0,30ns	0,48ns
Blocos	3	1,48ns	11,45**	0,94ns	6,17**
C.V.(%)		15,9	23,2	22,4	13,3

** , * e ns: significativo a $P < 0,01$, $P < 0,05$ e $P > 0,05$, respectivamente.

No primeiro corte, observou-se que os fatores calcário e nitrogênio e zinco não afetaram a produção, exceto, apenas a interação entre os fatores (Quadro 3). Assim, verifica-se que no primeiro corte, a aplicação de nitrogênio, independentemente do calcário e do zinco, não proporcionou efeito positivo na produção de matéria seca, o que não era esperado, tendo em vista aos relatos da literatura (Fonseca *et al.*, 1998) que apontam a forrageira como alta resposta ao dado macronutriente. Este fato, possivelmente deve-se ao baixo efeito residual do N aplicado no primeiro ano, pois o mesmo voltou a ser aplicado no segundo ano de experimentação, entretanto, após o primeiro corte (03/12/97), portanto, não houve benefício com o dado nutriente, resultando na ausência de resposta da forrageira para o primeiro corte.

Para a dose zero de zinco, nota-se que a aplicação de calcário não afetou a produção da forragem do primeiro corte, independentemente da dose N (Quadro 3). Ao passo, que nas parcelas com emprego do zinco, a aplicação de calcário diminuiu a produção com uso da dose baixa ou alta de nitrogênio, e para a dose intermediária de N, houve efeito positivo da aplicação do calcário na produção da forrageira (Quadro 3). Estes resultados discordam parcialmente de Elyas *et al.* (2006) que observaram em capim-Pojuca durante os três primeiros cortes, a ausência da interação calcário e nitrogênio na produção de matéria seca da forrageira.

Nota-se que na ausência de Zn, houve incremento na produção de massa seca da forrageira em função da aplicação de nitrogênio, apenas nos tratamentos com a aplicação do calcário (Quadro 3). Ao passo, que quando houve aplicação de zinco, a aplicação da dose

intermediária de nitrogênio foi suficiente para máxima produção de massa seca, especialmente com emprego dos tratamentos com calcário (Quadro 3). Esse incremento em produção de forragem, proporcional as doses de N em *B. decumbens*, foi semelhante aos obtidos na literatura por Fonseca *et al.* (1998), Paciullo *et al.* (1998) e Fagundes *et al.* (2005). Esse efeito do N pode ser atribuído à sua influência sobre os processos fisiológicos da planta (Herrera e Hernandez, 1985), devido a sua função estrutural, participando de compostos orgânicos (proteínas, enzimas, clorofila entre outros), vitais para o crescimento das plantas (Malavolta *et al.*, 1989).

A produção de matéria seca no segundo corte foi influenciado significativamente apenas pelas doses de nitrogênio (Quadro 2). Observa-se que à medida que se aumentaram as doses de N, houve um aumento significativo na produção de matéria seca, de 88 e 165%, respectivamente para N de 50 e 100 kg/ha (Quadro 4). Não houve efeito das doses de calcário e de zinco sobre a produção de matéria seca. A aplicação de calcário para elevar o V 50 ou 100%, não favoreceu a maior resposta da forrageira a aplicação de N. Assim, estes resultados discordam de Rodrigues (2002), a qual verificou maior crescimento (área foliar) da *Brachiaria decumbens* de segundo corte, em função da aplicação de N, nos tratamentos com uso de calcário, comparado a testemunha (sem calcário).

No terceiro corte, observou-se efeito significativo para as doses de N (Quadro 4). Houve aumento de 120 e 210% em relação à ausência de N, respectivamente para N de 50 e 100 kg/ha. A produção de matéria seca no segundo e terceiro corte não foi afetado pela

Quadro 3. Produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens*, referente ao primeiro corte, em função de doses de calcário (kg/ha), de nitrogênio (kg/ha) e de zinco (kg/ha).

	Zn 0			Zn 5		
	Ca 0	Ca 267	Ca 556	Ca 0	Ca 267	Ca 556
N	----- kg/ha -----					
0	2.256Aa†	1.576Ab	1.790Ab	1.950Aa	2.250Aa	1.768Ba
50	1.448Ab	1.746Ab	1.862Ab	1.748Bb	2.280Aa	1.980Aa
00	2.261Aa	2.030Aa	2.270Aa	2.161Aa	1.628Ab	1.286Bb

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

Quadro 4. Produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens*, referente ao segundo e terceiro, em função de doses de nitrogênio.

N	0	50	100
	----- kg/há -----		
Corte 1	825c†	1.152b	2.193a
Corte 2	1.026c	2.265b	3.183a

† Médias seguidas de letras iguais minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ($p>0,05$).

aplicação de calcário (Quadro 2). Rodrigues (2002) trabalhando com *Brachiaria decumbens* em Neossolo Quartzarênico ($V=32\%$), não observaram efeito da calagem na produção de matéria seca. Outros autores também relataram a ausência de resposta de forrageiras à aplicação de calcário, como em capim-tobiatã (Luz, 2002), capim IZ-1, capim-Vencedor e capim-Centenário (Mitidieri, 1995) e capim-pojuca (Elyas *et al.*, 2006). A ausência do efeito da calagem sobre o desenvolvimento do capim braquiária discorda de Primavesi *et al.* (2004), pero concorda com os resultados da Embrapa (1985), que atribui a esta forrageira tolerância ao alumínio e ao manganês, boa adaptação a solos pobres. Carvalho *et al.* (1992) reforçam que na literatura existem indicações sobre efeitos positivos e ausência de efeitos da calagem sobre a *Brachiaria decumbens*. É pertinente salientar que a resposta de forrageiras do grupo das braquiárias, à aplicação de calcário, dependerá do V inicial do solo. No presente trabalho o V inicial era de 41%, o que poderia suprir a planta com os nutrientes Ca e Mg, pois Cruz *et al.* (1994), obteve resposta da *Brachiaria* à calagem em solo com V muito baixo (4%).

As doses de nitrogênio promoveu acréscimo significativo de matéria seca, independentemente das doses de calcário e de zinco (Quadro 4). As doses de zinco não afetaram a produção de matéria seca, considerando o segundo e terceiro cortes (Quadro 2). Essa ausência de resposta a aplicação de Zn também foi relatado em outras forrageiras como capim-Tanzânia (Oliveira *et al.*, 2000) e capim Tifton 85 (Silva, 2003). Assim, a falta de resposta ao zinco pode ter ocorrido pelo fato de o mesmo, apesar de presente no solo, pois houve aplicação do micronutriente no primeiro ano, tendo sido suficiente para o crescimento da forrageira durante o segundo ano. Salienta-se, ainda, que estes resultados discordam de Oliveira *et al.* (2003) que relataram que a aplicação de calcário

e micronutrientes promovem efeitos mais acentuados na produção da *Brachiaria decumbens* no segundo ano de experimentação.

Portanto, o resultado deste trabalho indicando ausência de resposta da forrageira à aplicação de Zn estaria em desacordo com as recomendações de aplicação de Zn para capim braquiária cultivadas no estado de São Paulo (Werner *et al.*, 1997) ou no Cerrado (Oliveira *et al.*, 1996).

CONCLUSÕES

A aplicação de calcário no primeiro ano não proporcionou efeito residual no segundo ano sobre a produção da *Brachiaria decumbens*. Enquanto, que a adubação nitrogenada, proporcionou incrementando a produção de matéria seca da forrageira.

A aplicação de zinco no primeiro ano e reaplicação no segundo ano, não resultou em resposta da *B. decumbens* na produção de matéria seca.

LITERATURA CITADA

- Carvalho M.M., C.E. Martins, C. Siqueira y O.F. Saraiva. 1992. Crescimento de uma espécie de braquiária, na presença da calagem em cobertura, e de doses de nitrogênio. Rev. Bra. Ciên. Solo, 16(1):69-74.
- Centurion J.F. 1982. Balanço hídrico da região de Ilha Solteira. Científica, 10(1): 57-61.
- Cruz M.C.P., M.E. Ferreira y S. Luchetta. 1994. Efeito da calagem sobre a produção de matéria seca de três gramíneas forrageiras. Pesq. Agrop. Bra., 29(8): 1303-1312.
- Elyas A.C.W., J.C. Pinto, A.E. Furtini Neto y A.R. Morais. 2006. Nitrogênio e saturação por bases no desempenho do capim-pojuca (*Paspalum*

- atratum* swalen cv. pojuca) cultivado em vasos. Cien. Agrotecn. Lavras, 30(3): 554-561.
- Embrapa. 1985. *Brachiaria brtizantha* cv. Marandu. Centro Nacional de Gado de Corte. Campo Grande, MS. Brasil.
- Fagundes J.L., D.M. Fonseca, J.A. Gomide, D. Nascimento Jr, C.M.T. Vitor, R.V. Morais, C.Mistura, G.C. Reis y J.A. Martuscello. 2005. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. Pesq. Agrop. Bra.,40(4): 397-403.
- Fonseca D.M.; L.T. Salgado, D.S. Queiroz, A.C. Cóser, C.E. Martins y S.C.M. Bonjour. 1998. Produção de leite em pastagem de capim-elefante sob diferentes períodos de ocupação dos piquetes. Rev. Soc. Bra. Zootecnia, 27: 848-856.
- Herrera R.S. y Y. Hernández. 1985. Efecto de la fertilización nitrogenada en la calidad de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross. 1-Rendimiento de matéria seca, proteína bruta y porcentaje de hojas. Pastos y Forrages, 8: 227-237.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2007. Censo Agropecuário 2006. Disponível on line. <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em maio 2007.
- Luz P.H.C., V.R. Herling y G.J. Braga. 2002. Tipos e doses de calcário nas características agrônômicas de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tobiatã em função dos métodos de aplicação. Sci. Agricola, 59(1): 155-159.
- Malavolta E., G.C. Vitti y S.A. Oliveira. 1989. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. IPNI, Piracicaba. Brasil
- Martinello P. y N. Berardo. 2007. Residual fertilizer effects on dry-matter yield and nutritive value of Mediterranean pastures. Grass Forage Sci., 62; 87-99.
- Mitidieri F.J. 1995. Respostas de cinco gramíneas forrageiras a níveis de calcário em Latossolo Vermelho-Escuro. Dissertação Mestrado, Esalq USP. Piracicaba. Brasil
- Oliveira I., P.J. Kluthcouski, L.P. Yokoyama, L.G. Dutra, T.A. Portes, A.E. Silva, B.S. Pinheiro, P. Ferreira y E.M. Castro. 1996. Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais. CNPAF-APA, Embrapa. Documento, 64. Brasil.
- Oliveira I.P., F.G.F. Castro, V.V. Paixão y F. P. Moreira. 2000. Efeitos qualitativo e quantitativo de aplicação do zinco no capim tanzânia-1. Pesq. Agrop. Trop., 30(1): 43-48.
- Oliveira P.P.A., A.E. Boaretto, P.C.O. Trivelin, W.S. Oliveira y M. Corsi. 2003. Calagem e adubação na recuperação de pastagem degradada de *Brachiaria decumbens* em neossolo quartzarênico. Sci. Agricola, 60(1): 125-131.
- Paciullo D.S.C., J.A. Gomide y K.G. Ribeiro. 1998. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott: 1-Rendimento forrageiro e características morfofisiológicas ao atingir 80 e 120 cm de altura. Rev. Bra. Zootecnia, 27: 1069-1075.
- Perón A.J. y A.R. Evangelista. 2004. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. Ciên. Agrotec., 28(3): 655-661.
- Primavesi O., A.C. Primavesi, L. de A. Corrêia y A.R. de Freitas. 2004. Calagem em pastagem de *Brachiaria decumbens* recuperada com adubação nitrogenada em cobertura; Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica 37. São Carlos, Brasil.
- Rodrigues R.C. 2002. Calcário, nitrogênio e enxofre para recuperação do capim-Braquiária cultivada em solo proveniente de uma pastagem degradada. Dissertação Mestrado Ciência Animal e Pastagem. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba. Brasil.
- Ruggiero J.A., B. Rosa, K. R. Freitas y J.L. Nascimento. 2006. Avaliação de lâminas de água e de doses de nitrogênio na composição bromatológica do capim-mombaça. Biosci. J., 22(1): 9-19.
- Silva A.R. 2003. Adubação com nitrogênio e zinco para o capim-Tifton 85: efeitos no solo e na planta em sucessivos crescimentos. Dissertação Mestrado Ciência do Solo. Fac. Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP. Jaboticabal. Brasil.
- Soares Filho C.V., F.A. Monteiro y M. Corsi. 1992. Recuperação de pastagens degradadas: 1. Efeito

de diferentes tratamentos de fertilização e manejo. *Past. Trop.*, 14: 2-6.

Werner J. C., V. T. Paulino, H. Cantarella, N. O. Andrade y J. A. Quaggio. 1997. Forrageiras. *En Raij B.*,

H. Cantarella, J. A. Quaggio y A. M. C. Furlani (Eds.) *Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo*. 2ªed. Instituto Agronômico, Boletim técnico 100. Campinas, Brasil. pp. 263-273