

EFEITO IMEDIATO DE CALCÁRIO, NITROGÊNIO E ZINCO NA PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE *Brachiaria decumbens*

Immediate Effect of Lime, Nitrogen and Zinc in the Dry Matter Production of *Brachiaria decumbens*

M. Kawatoko¹, F. M. Fernandes², R. M. Prado^{3‡} e O. J. Isepon²

RESUMO

O equilíbrio da prática da calagem e da adubação com nitrogênio e zinco poderá afetar a produção do capim-braquiária. Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a resposta da *Brachiaria decumbens* à aplicação de calcário, nitrogênio e zinco na produção de matéria seca durante quatro cortes. Para isto, instalou-se um experimento na Universidade Estadual Paulista/Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (UNESP/FEIS), em Selvíria-MS, em um Latossolo Vermelho distrófico, no período de outubro/1996 a maio/1997. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial $3 \times 3 \times 2$, com 4 repetições. Os tratamentos foram compostos por três doses de nitrogênio: 0, 50 e 100 kg ha⁻¹, três doses de calcário: 0, 267 e 556 kg ha⁻¹, correspondendo aos níveis de saturação por bases 41, 50 e 60%, respectivamente e duas doses de zinco (0 e 5 kg ha⁻¹). Realizou-se quatro cortes na forrageira à 10 cm do solo, com intervalos de 49 dias, para obtenção da matéria seca. A resposta da *Brachiaria decumbens* a aplicação de calcário ocorreu apenas no quarto corte quando na presença da adubação nitrogenada. Enquanto, que a aplicação de nitrogênio, proporcionou efeito imediato, incrementando a produção de matéria seca da forrageira durante os três primeiros cortes. A aplicação de zinco não incrementou a produção de matéria seca da *Brachiaria decumbens*.

Palavras-chave: pastagem, adubação nitrogenada, calagem, micronutriente, restauração.

SUMMARY

The balance of liming and fertilization with nitrogen and zinc affects production of *Brachiaria decumbens*. Thus, this study aimed to evaluate the response of *Brachiaria decumbens* Stapf. to the application of lime, nitrogen and zinc in the production of dry matter. For this purpose, an experiment was set up in the UNESP/FEIS, in Selvíria-MS, in a dystrophic Red Latosol, in the period from October/1996 to May/1997. The experimental design was randomized blocks, in a factorial scheme $3 \times 3 \times 2$, with four replications. The treatments comprised three doses of nitrogen: 0, 50 and 100 kg ha⁻¹, three doses of lime: 0, 267 and 556 kg ha⁻¹, corresponding to the levels of base saturation 41, 50, and 60%, respectively, and two doses of zinc (0 and 5 kg ha⁻¹). The forage was cut 10 cm from the soil four times with intervals of 49 days to obtain dry matter yield. The response of *Brachiaria decumbens* to liming occurred in the presence of nitrogen only in the fourth cutting, while nitrogen application had an immediate effect, increasing dry matter yield of forage during the first three cuts. The addition of zinc did not increase the dry matter yield of *Brachiaria decumbens*.

Index-words: pasture, nitrogen fertilization, liming, micronutrient, restoration.

INTRODUÇÃO

Os capins do gênero *Brachiaria* Griseb comumente conhecido como braquiária, tem como centro de origem primária a África equatorial (Ghisi, 1991). Dentro do gênero *Brachiaria*, as espécies de *B. decumbens* cv. Basilisk (Australina) e a *B. brizantha* cv. Marandu são as mais importantes, representando juntas, cerca de 90% do volume total de sementes de braquiária comercializadas no Brasil (Souza, 1991). As braquiárias ocupam cerca de 95 milhões de hectares no país e 7.6 milhões de hectares no estado de São Paulo (Ferreira *et al.*, 1999).

¹ Coordenadora de Assistência Técnica Integral. Av. Barão do Rio Branco 1990. 16901-270 Andradina, SP, Brasil.

² Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP. Av. Brasil, 56. 15385-000 Ilha Solteira, SP, Brasil.

³ Departamento de Solos e Adubos, Fac. de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP. Via de Acesso Paulo Donato Castellane s/n. 14884-900 Jaboticabal, SP, Brasil.

‡ Autor responsável (rmprado@fcav.unesp.br)

É amplamente conhecido que parte significativa das pastagens de brachiária apresentem 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 observados. 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*, além dos nutrientes, com destaque para os macronutrientes, o nitrogênio (N) (Fagundes *et al.*, 2005) e para os micronutrientes, o zinco (Zn).

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*.

Neste sentido, o presente trabalho, têm como objetivo avaliar a resposta da *Brachiaria decumbens* à aplicação de calcário, nitrogênio e zinco na produção de matéria seca durante quatro cortes em uma área com pastagens degradada.

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, sob coordenadas 20° 22' S e 51° 22' W Gr., 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 1330 mm, predominantemente no período de outubro a março (CENTURION, 1982). O experimento foi desenvolvido em um Latossolo Vermelho distrófico, textura média. Os teores dos nutrientes antes da instalação do experimento foram P em resina = 2 mg dm⁻³, K = 1, Ca = 9, Mg = 2 mmol_c dm⁻³ e V = 41%, no período de outubro de 1996 a maio de 1997, cuja a temperatura e precipitação média do período experimental, consta na Quadro 1.

O experimento foi instalado em uma área experimental com 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 3 × 3 × 2, com 4 repetições. Os tratamentos foram compostos por três doses de nitrogênio: 0, 50 e 100 kg ha⁻¹, três doses de calcário (PRNT = 90.1%, CaO = 31% e MgO = 18%): 0, 267 e 556 kg ha⁻¹, correspondendo aos níveis de saturação por bases 41, 50 e 60%, respectivamente e duas doses de zinco (0 e 5 kg ha⁻¹), na forma de sulfato de zinco.

A adubação complementar constou da aplicação de fósforo, na dose de 89 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples (20% de P₂O₅) e de potássio na dose de 80 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio (60% de K₂O).

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. Todas as aplicações foram realizadas a lanço, manualmente e sem incorporação. No final do período experimental realizou-se novamente a

Quadro 1. Dados médios da precipitação mensal e da temperatura máxima e mínima ocorridos no período de outubro de 1996 a maio de 1997 na área experimental.

	1996 (mês)			1997 (mês)					
	10	11	12	1	2	3	4	5	
Precipitação total (mm)	149.0	174.7	116.3	278.3	130.7	134.5	63.6	59.0	
Temperatura (°C)	Máxima	31.1	30.7	31.9	31.2	32.1	31.5	30.4	28.1
	Mínima	20.3	21.3	22.6	21.9	23.2	21.7	19.5	17.2

amostragem de solo e determinou-se o valor pH, teores de Ca e Mg e a saturação por bases, cujos resultados estão apresentados no Quadro 2.

As parcelas experimentais constaram de 12 m² (3 × 4 m), entretanto, apenas a parte central foi considerada a parcela útil, tendo 2 m². Os cortes das plantas 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 apresentou diferença significativa na produção de matéria seca do capim braquiária apenas no 4º corte, ao passo que para fator nitrogênio, houve diferença significativa em todos os cortes, exceto o 4º corte, e para fator zinco não houve diferença significativa para a variável estudada (Quadro 3). Observou-se, que houve interação calcário e nitrogênio no 4º corte e também no total (soma dos 4º cortes), e também a interação calcário e zinco no 4º

Quadro 2. Resultados da análise química do solo no final do período experimental em função dos tratamentos (média de 4 repetições).

Tratamentos ⁽¹⁾	pH em CaCl ₂	Ca	Mg	V
		mmol _c dm ⁻³		%
V0N0Zn0	4.6	6.8	4.8	37
V0N0Zn1	4.5	6.5	4.5	37
V0N0Zn2	4.3	6.0	4.0	30
V0N1Zn0	4.3	5.8	3.8	31
V0N2Zn0	4.2	4.3	3.3	24
V0N2Zn1	4.2	4.3	2.8	22
V1N0Zn0	4.7	7.3	4.3	40
V1N0Zn1	4.7	7.5	5.0	41
V1N1Zn0	4.7	6.8	4.3	36
V1N1Zn1	4.5	5.8	4.3	35
V1N2Zn0	4.3	6.0	3.8	31
V1N2Zn1	4.3	6.0	4.0	31
V2N0Zn0	4.8	7.3	3.3	42
V2N0Zn1	4.9	8.8	5.5	46
V2N1Zn0	4.7	7.3	5.3	41
V2N1Zn1	4.6	7.3	4.3	36
V2N2Zn0	4.4	7.0	4.8	35
V2N2Zn1	4.4	6.8	3.8	33

⁽¹⁾ V0, V1, V2 = V = 41, 50, 60%; N1, N2, N3 = 0, 50 e 100 kg N ha⁻¹; Zn0 e Zn1 = 0 e 5 kg de Zn, ha⁻¹, respectivamente.

corte e a interação nitrogênio e zinco no 2º corte para a produção de matéria seca do capim braquiária.

A produção de matéria seca do primeiro corte (1819 a 1992 kg ha⁻¹), Quadro 4, não foi afetado significativamente pelas doses de calcário. Rodrigues (2005) trabalhando com *Brachiaria decumbens* em Neossolo Quartzarênico (V = 32%), também não observaram efeito 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, entretanto, 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 Braquiária à calagem em solo com V% muito baixo (4%). Acrescenta-se ainda, um outro aspecto que é importante para explicar a ausência da resposta da forrageira a aplicação do calcário, refere-se ao tempo de reação do calcário pode ter sido insuficiente, pois observou-se que o emprego da maior dose de calcário atingiu no máximo V igual a 46% (Quadro 2), o que ocorreu pelo fato que a aplicação do material corretivo foi realizado em cima da pastagem.

Quanto ao N, observa-se que houve acréscimo significativo na produção de matéria seca, à medida que se aumentou a dose de N. Em relação à ausência de N, as doses 50 e 100 kg de N produziram um acréscimo, respectivamente de 60 e 92% de matéria seca (Quadro 4). 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 & 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).

Quadro 3. Resumo da análise de variância com três fatores estudados para a produção de matéria seca por *Brachiaria decumbens*.

Causas de variação	GL	Teste F				
		1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	Total
Doses de calcário (A)	2	2.59 ns	1.15 ns	0.37 ns	3.51*	0.56 ns
Doses de nitrogênio (B)	2	119.43 **	181.49 **	7.53 **	2.82 ns	198.75 **
Doses de zinco (C)	1	0.56 ns	0.04 ns	2.70 ns	0.29 ns	0.05 ns
Interação A × B	4	2.50 ns	2.07 ns	1.36 ns	3.33 *	4.41 **
Interação A × C	2	0.02 ns	0.83 ns	0.08 ns	4.14 *	0.03 ns
Interação B × C	2	1.86 ns	3.17 *	0.56 ns	2.81 ns	2.37 ns
Interação A × B × C	4	1.70 ns	0.30 ns	0.40 ns	3.26 *	1.82 ns
Blocos	3	1.26 ns	1.89 ns	0.14 ns	5.95 **	1.75 ns
CV (%)		14.0	18.0	17.7	13.4	9.1

** , * e ns: significativo a $P < 0.01$, $P < 0.05$ e $P > 0.05$, respectivamente.

As doses de Zn também não afetaram a produção de matéria seca do primeiro corte, independentemente das doses de calcário e de N estudadas. As produções variaram de 1818 a 2439 kg ha⁻¹ (Quadro 4).

No segundo corte, Quadro 4, verifica-se também que a produção de matéria seca não foi afetado pelas doses de calcário (1394 a 1507 kg ha⁻¹) e zinco (1450 a 1463 kg ha⁻¹). Quanto ao N, à medida que se aumentou a dose houve acréscimo significativo na produção de matéria seca, na presença ou ausência de zinco.

Assim como no primeiro e segundo cortes, a produção de matéria seca no terceiro corte (1233 a 1288 kg ha⁻¹), não foi afetada pelas doses de calcário aplicadas (Quadro 4). Quanto ao N, a aplicação de 100 kg ha⁻¹ proporcionou acréscimo significativo na produção de matéria seca, quando comparada com a dose zero de N. A aplicação de zinco não afetou significativamente a produção de matéria seca.

É pertinente salientar que nos três primeiros cortes, não houve interação da aplicação de calcário e de nitrogênio, fato este também relatado por Elyas *et al.* (2006), em capim-Pojuca durante os três primeiros cortes.

No Quadro 5, verifica-se que no quarto corte, a aplicação de nitrogênio, independentemente do calcário e do zinco, não incrementou significativamente a produção de matéria seca (937 a 1025 kg ha⁻¹). Este fato, possivelmente deve-se a estresse hídrico devido a baixa precipitação e com queda na temperatura (mínima) no período de abril e maio (Quadro 1), época de desenvolvimento das plantas entre 3º e 4º corte.

Ruggiero *et al.* (2006) observaram que a resposta do capim mombaça irrigado à adubação com nitrogênio, foi limitada pela baixa temperatura. Whiteman (1980),

também relatou que o crescimento das forrageiras tropicais são dependentes das condições climáticas. Soma-se a isto, o fato que a exigência ou extração do nutriente diminuiu com o decorrer dos cortes (Freitas *et al.*, 2005), pois as forrageiras vão perdendo o potencial de rebrota em função do esgotamento das reservas de nutrientes armazenadas nos tecidos.

Na ausência de N, a elevação do V a 50% proporcionou maior produção de matéria seca (1015 kg ha⁻¹) (Quadro 5). O efeito da aplicação de N na produção de matéria seca (4º corte), ocorreu apenas no maior nível da saturação por bases (60%). Rodrigues (2005) verificaram maior crescimento (área foliar) da *Brachiaria decumbens* de 2º corte, em função da aplicação de N, nos tratamentos com uso de calcário, comparado a testemunha (sem calcário). Outra interação, observada foi para a correção da acidez elevando o V a 50% e aplicação de 5 kg ha⁻¹ de Zn, que diferiu do tratamento sem aplicação de Zn. Entretanto, esta resposta da forrageira do 4º corte à aplicação de Zn, foi relativamente pequena, cerca de 12% de incremento da produção de matéria seca.

A produção total de matéria seca, Quadro 5, foi influenciada pela interação, a partir do aumento da saturação por bases e das doses de nitrogênio. Independentemente da elevação da saturação por bases, à medida que se aumentou a dose de N, houve um acréscimo significativo na produção total de matéria seca.

Os níveis de zinco utilizados não influenciaram a produção média total de matéria seca (Quadro 5). A ausência de resposta a aplicação de Zn também foi relatado em outras forrageiras como capim-Tanzânia (Oliveira *et al.*, 2000) e capim Tifton 85. Assim, a falta

Quadro 4. Produção de matéria seca (kg ha⁻¹) de *Brachiaria decumbens*, em função de doses de calcário, de nitrogênio e de zinco. Selvíria-MS.

Tratamentos	1º Corte			2º Corte			3º Corte					
----- Nitrogênio -----												
V%	kg ha ⁻¹		Média	kg ha ⁻¹		Média	kg ha ⁻¹		Média			
	0	50	100	0	50	100	0	50	100			
41	1370	1995	2409	1925a	841	1597	2083	1507a	1207	1249	1344	1267a
50	1220	1809	2427	1819a	633	1291	2257	1394a	1118	1217	1529	1288a
60	1210	2285	2480	1992a	699	1544	2163	1469a	1101	1295	1303	1233a
Média	1267C	2030B	2439A		724C	1477C	2168C		1142B	1254AB	1392A	
----- Zinco -----												
V%	kg ha ⁻¹		Média	kg ha ⁻¹		Média	kg ha ⁻¹		Média			
	0	5		0	5		0	5				
41	1896	1954	1925a	1449	1565	1507a	1324	1209				1267a
50	1804	1833	1818a	1443	1355	1394a	1328	1248				1288a
60	1965	2019	1992a	1469	1468	1469a	1265	1200				1233a
Média	1888A	1935A		1450A	1463A		1306A					
----- Nitrogênio -----												
	kg ha ⁻¹			kg ha ⁻¹			kg ha ⁻¹					
0	1203	1330	1267c	628Ac	821Ac	724	1150	1133				1142b
50	2091	1967	2029b	1570A	1384A	1477	1298	1209				1254ab
100	2369	2509	2439a	2152A	2183A	2168	1468	1315				1392a
Média	1888A	1935A		1450	1463		1306A	1219A				

Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

de resposta ao zinco pode ter ocorrido pelo fato de o mesmo, apesar de presente no solo em pequenas concentrações, encontra-se em forma disponível e suficiente para o crescimento da forrageira durante o primeiro ano. E ainda pelo fato que o efeito positivo da adubação com micronutrientes em forrageira, possa ocorrer após o primeiro da aplicação, pois Oliveira *et al.* (2003) 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 resposta da *Brachiaria decumbens* a aplicação de calcário ocorreu apenas no quarto corte quando na

presença da adubação nitrogenada. Enquanto, que a aplicação de nitrogênio, proporcionou efeito imediato, incrementando a produção de matéria seca da forrageira durante os três primeiros cortes. A aplicação de zinco não incrementou a produção de matéria seca da *Brachiaria decumbens*.

LITERATURA CITADA

- Carvalho, M. M., C. E. Martins, C. Siqueira, e O. F. Saraiva. 1992. Crescimento de uma espécie de braquiária, na presença da calagem em cobertura, e de doses de nitrogênio. Rev. Bras. Ciênc. Solo 16: 69-74.
- Centurion, J. F. Balanço hídrico da região de Ilha Solteira. 1982. Científica 10: 57-61.
- Cruz, M. C. P., M. E. Ferreira e S. Luchetta. 1994. Efeito da calagem sobre a produção de matéria seca de três gramíneas forrageiras. Pesq. Agropec. Bras. 29: 1303-1312.
- Elyas, A. C. W., J. C. Pinto, A. E. Furtini Neto e A. R. Morais. 2006. Nitrogênio e saturação por bases no desempenho do capim-pojuca (*Paspalum atratum* Swalen cv. Pojuca) cultivado em vasos. Ciênc. Agropec. 30: 554-561.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 1985. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Centro Nacional de Gado de Corte. Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Quadro 5. Produção de matéria seca (kg ha⁻¹) de *Brachiaria decumbens*, em função de doses de calcário, de nitrogênio e de zinco. Selvíria-MS.

Tratamentos	4º corte			Total (soma dos 4 cortes)				
	N (kg ha ⁻¹)			Média	N (kg ha ⁻¹)			Média
V%	0	50	100		0	50	100	
41	941Aab	986Aa	873ABb	933	4360Ca	5865Bab	6659Aa	5625
50	1015Aa	1069Aa	1017Aab	1034	3985Ca	5384Bb	7231Aa	5533
60	854Bb	1020Aa	1108Aa	994	3864Ca	6143Ba	7054Aa	5687
Média	937	1025	999		4070	5798	6978	
V%	Zn (kg ha ⁻¹)				Zn (kg ha ⁻¹)			
	0	5	Média	0	5	Média		
41	972Aa	895Ab	933	5658	5592	5625a		
50	965Ba	1103Aa	1034	5529	5538	5533a		
60	999Aa	989Aab	994	5698	5677	5687a		
Média	978	995		5628A	5602A			
N (kg ha ⁻¹)								
0	975	898	937a	3957	4183	4070c		
50	1012	1037	1025a	5991	5605	5798b		
100	948	1051	999a	6938	7019	6978a		
Média	978A	995A		5628A	5602A			

Médias seguidas por letras iguais maiúsculas na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

- Fagundes, J. L., D. M. Fonseca, J. A. Gomide, D. Nascimento Junior, C. M. T. Vitor, R. V. Morais, C. Mistura, G. C. Reis e J. A. Martuscello. 2005. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. *Pesq. Agropec. Bras.* 40: 397-403.
- Ferreira, C. R. R. P. T., C. L. R. Vegro e E. E. Bortoleto. 1999. Caracterização da pecuária bovina no Estado de São Paulo. *Inf. Econ.* 29: 7-30.
- Fonseca, D. M., L. T. Salgado, D. S. Queiroz, A. C. Cóser, C. E. Martins e S. C. M. Bonjour. 1998. Produção de leite em pastagem de capim-elefante sob diferentes períodos de ocupação dos piquetes. *ver. Soc. Bras. Zootec.* 27: 848-856.
- Freitas, K. R., B. Rosa, J. A. Ruggiero, J. L. Nascimento, A. B. Heinemam, P. H. Ferreira e R. Macedo. 2005. Avaliação do capim mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. *Acta Scientiarum* 27: 83-89.
- Ghisi, O. M. A. A. 1991. *Brachiária* na pecuária brasileira: importância e perspectivas. pp. 1-43. *In: encontro para discussão dos capins do gênero Brachiária*, 2. Nova Odessa, 1991. Anais. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia. Nova Odessa, SP, Brasil.
- 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 Forrages* 8: 227-237.
- Luz, P. H. C., V. R. Herling, G. J. Braga, G. C. Vitti e C. G. Lima. 2002. Tipos e doses de calcário nas características agrônômicas de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tobiã em função dos métodos de aplicação. *Sci. Agric.* 59: 155-159.
- Malavolta, E., G. C. Vitti e S. A. Oliveira. 1989. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. POTAFOS. Piracicaba, SP, Brasil.
- Mitidieri, F. J. 1995. Respostas de cinco gramíneas forrageiras a níveis de calcário em Latossolo Vermelho-Escuro. Dissertação de Mestrado. Esalq/USP. Piracicaba, SP, Brasil.
- Oliveira, I., P. J. Kluthcouski, L. P. Yokoyama, L. G. Dutra, T. A. Portes, A. E. Silva, B. S. Pinheiro, P. Ferreira e E. M. Castro. 1996. Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais. CNPAF-APA, Embrapa. Brasil.
- Oliveira, I. P., F. G. F. Castro, V. V. Paixão, F. P. Moreira, D. P. Custódio, R. M. Santos e C. D. Faria. 2000. Efeitos qualitativo e quantitativo de aplicação do zinco no capim tanzânia-1. *Pesq. Agrop. Trop.* 30: 43-48.
- Oliveira, P. P. A., A. E. Boaretto, P. C. O. Trivelin, W. S. Oliveira e M. Corsi. 2003. Calagem e adubação na recuperação de pastagem degradada de *Brachiaria decumbens* em neossolo quartzarênico. *Sci. Agric.* 60: 125-131.
- Paciullo, D. S. C., J. A. Gomide e 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. *ver. Bras. Zootec.* 27: 1069-1075.
- Rodrigues, R. C., W. B. Mattos, W. L. M. Pereira, J. Lavres Jr. e W. T. Mattos. 2005. Carboidratos não-estruturais, nitrogênio total e produção de massa seca de raiz do capim-braquiária em função de doses de enxofre, nitrogênio e calcário. *B. Ind. Animal* 62: 71-78.

- Ruggiero, J. A., B. Rosa, K. R. Freitas e J. L. Nascimento. 2006. Avaliação de laminas de agua e de doses de nitrogênio na composição bromatologica do capim Mombaça. *Biosc. J.* 22: 9-19.
- Souza, F. H. D. 1991. As sementes de espécies forrageiras do gênero *Brachiária* no Brasil Central. pp. 137-85. *In: Encontro para discussão dos capins do gênero Brachiária*, 2. Anais. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia. Nova Odessa, SP, Brasil.
- Werner, J. C., V. T. Paulino, H. Cantarella, N. O. Andrade e J. A. Quaggio. 1997. Forrageiras. pp. 263-273. *In: B. Van Raij, H. Cantarella, J. A. Quaggio e A. M. C. Furlani. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. Boletim técnico do Instituto Agronômico de Campinas. Campinas, Brasil.*
- Whiteman, P. C. 1980. *Tropical pasture science*. Oxford University Press. New York, NY, USA.