

FONTES E DOSES DE FERTILIZANTES PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE CAMPIM MARANDU EM ÁREA DE PASTAGEM DEGRADADA

Tiago de Lisboa Parente¹, Sheila Caioni¹, Gustavo Caione², Charles Caioni³, Antônio Carlos Silveiro da Silva³

1. Pós-graduando em Agronomia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira SP, Brasil.
(tiago.c4@hotmail.com)
2. Professor Dr.º adjunto da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta, Alta Floresta MT, Brasil.
3. Pós-graduando em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta, Alta Floresta MT, Brasil.

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

A pecuária na região Norte de Mato Grosso tem como uma de suas principais fontes de forragem o capim Marandu, que devido ao manejo extensivo utilizado apresenta grande parte de suas pastagens em algum estágio de degradação. O objetivo deste trabalho foi testar o efeito da calagem superficial e diferentes fertilizantes na produção de forragem de capim Marandu na região Norte de Mato Grosso. O experimento foi desenvolvido no município de Alta Floresta, o delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com onze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pela utilização de 90, 135 e 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (na forma de fosfato natural reativo de Arad), dois tratamentos com 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (na forma de superfosfato simples) com e sem calagem, dois com NPK (com e sem calagem), um tratamento que recebeu calagem apenas e outro com 50 kg ha⁻¹ de N (uréia), e outro com 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (fosfato natural reativo de Arad) com calagem, e a testemunha. Foram avaliados o teor de massa de matéria seca, produção de massa de matéria verde e massa de matéria seca da forrageira. Mesmo em avançado estágio de degradação a aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio em conjunto proporcionou maior rendimento de massa de matéria seca e verde de capim Marandu.

PALAVRAS-CHAVE: adubação mineral, pecuária extensiva, *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

SOURCES AND DOSES OF FERTILIZERS FOR FORAGE YIELD OF CAPIIM MARANDU IN DEGRADED PASTURE AREA

ABSTRACT

The livestock in north region Mato Grosso has as one of its main sources of forage grass Marandu, which due to the extensive management has used much of his pastures at some stage of degradation. The objective of this study was to test the effect of different fertilizers and liming on forage yield of grass Marandu in the North of Mato Grosso. The experiment was conducted in Alta Floresta, the design was a

randomized block design with eleven treatments and four replications. The treatments consisted of the use of 90, 135 and 180 kg ha⁻¹ P₂O₅ (at form of reactive rock phosphate Arad), two treatments with 90 kg ha⁻¹ P₂O₅ (at form of simple superphosphate) with and without lime, two with NPK (with and without lime), a treatment that received only lime and another 50 kg ha⁻¹ (urea), and another with 90 kg ha⁻¹ P₂O₅ (reactive phosphate Arad) with lime, and the witness. Were evaluated the content of dry matter mass, mass production of green matter and dry matter mass of forager. Even in an advanced stage of degradation, the application of nitrogen, phosphorus and potassium together, promoted higher yields of dry matter mass and green of Marandu grass.

KEYWORDS: mineral fertilizer, extensive livestock, *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa a quinta posição mundial em extensão territorial e cerca de 20% de sua área é ocupada por pastagens, onde se encontra um rebanho de aproximadamente 209 milhões de cabeças (ABIEC, 2011). E dentre estas áreas ocupadas por gramíneas, o capim-Marandu, *Urochloa brizantha* cv. Marandu (Syn. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu), ocupa a maior extensão de pastagens cultivadas do país (GIMENES et al., 2011). Esta forrageira se desenvolve bem em climas tropicais, com precipitação média anual de 700 mm, além de se adaptar bem a solos de média ou baixa fertilidade além de tolerar saturações de alumínio elevadas (ALVES & SOARES FILHO, 1996).

As pastagens brasileiras representam a base do sistema produtivo de bovinos no país (SANTANA et al., 2010), no entanto, vem sofrendo ano após ano com processo de degradação e práticas de superpastejo, que reduzem o rendimento das gramíneas e acabam comprometendo a qualidade do rebanho.

Durante muito tempo a atividade pecuária se valeu apenas da fertilidade natural e do teor de matéria orgânica dos solos recém-desmatados para implantação de espécies forrageiras. No entanto, com o passar do tempo, sem o manejo adequado e reposição dos nutrientes, essas áreas se encontram degradadas.

O esgotamento da fertilidade do solo, em consequência da ausência de adubação, tem sido apontado como uma das principais causas da degradação de pastagens cultivadas (COSTA et al., 2010). Este cenário de solos com baixa fertilidade e produção de fitomassa reduzida pode ser observado em grande parte das propriedades do extremo Norte de Mato Grosso, onde a pecuária é uma das principais atividades econômicas.

O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar o efeito de diferentes fertilizantes na produção de fitomassa, em pastagem degradada de capim Marandu e aplicação ou não de calcário em superfície.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em área rural (09°9'2'36" latitude Sul, 56°09'84" longitude Oeste com aproximadamente 275 m de altitude) do município de Alta Floresta, Mato Grosso. O clima da região é classificado segundo Köppen como Aw, sendo tropical chuvoso com nítidas estações seca e chuvosa, e com temperaturas entre 20 e 38°C tendo média de 26°C com pluviosidade muito elevada, podendo inclusive superar os 2.750 mm (ALTA FLORESTA 2011). De acordo com a EMBRAPA (2013), o solo local é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DBC) com onze tratamentos e quatro repetições. Para instalação do experimento, foi realizado o isolamento de uma área de pastagem degradada cultivada a cerca de 15 anos com *Urochloa brizantha* cv. Marandu, onde não era permitido acesso de animais para pastejo. Cada parcela apresentava as dimensões de 4 x 3 metros, e durante o período de realização do trabalho foram coletados os dados de precipitação (Figura 1).

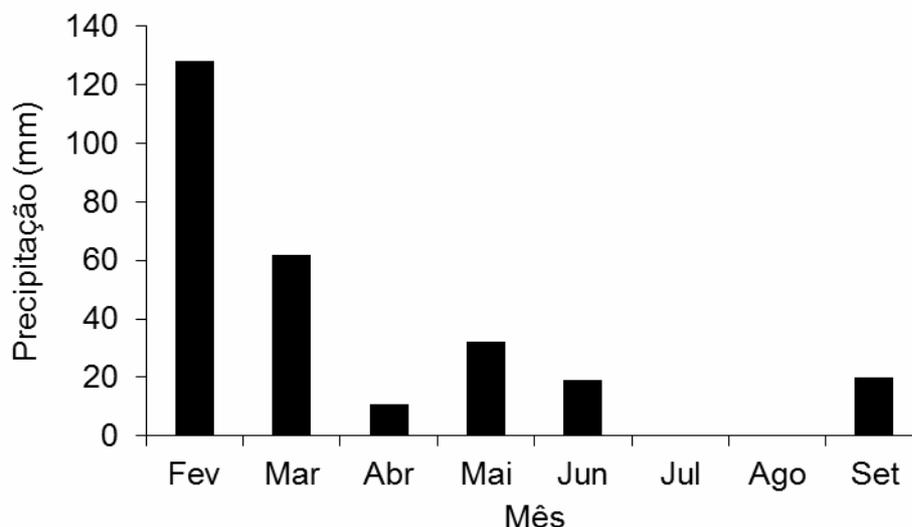


FIGURA 1. Dados climáticos referentes à precipitação mensal durante o período de condução do experimento.

Após o isolamento do local e realização da calagem nas respectivas parcelas demarcadas, foi feita aplicação dos fertilizantes no início do mês de março. A área permaneceu isolada por 160 dias. Anteriormente ao início do estudo realizou-se amostragem de solo de acordo com metodologia descrita por RAIJ et al. (1997) na camada de 0 - 20 cm, cujos resultados são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Resultado da análise química de solo do local do experimento realizada antes da instalação do mesmo, Alta Floresta MT, 2010.

pH	P Mehlich (CaCl ₂) (mg/dm ³)	M.O. (g/dm ³)	K	Ca	Mg	H+Al cmol _d /dm ³	Al	SB	CTC	V %
4,53	1,64	22,2	0,12	1,86	0,60	5,68	0,15	2,59	8,27	31,32

Os tratamentos compostos com diferentes doses de P₂O₅ (1, 1,5 e 2 vezes a dose indicada, conforme VILELA et al. (2004) tiveram como fonte de P o superfosfato simples (23% de P₂O₅) e fosfato natural reativo de Arad (33% de P₂O₅). No tratamento com 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio utilizou-se a ureia como fonte de N. Já nas parcelas que receberam adubação com NPK, a mesma foi feita utilizando, respectivamente, ureia (45% de N), superfosfato simples (23% de P₂O₅) e cloreto de potássio (59% de K₂O), objetivando aplicar 50 kg ha⁻¹ de N, 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 20 kg ha⁻¹ de K₂O, seguindo recomendação de VILELA et al. (2004).

Nas parcelas que receberam calagem, a aplicação foi feita em superfície antes da adubação para elevar o valor de V a 45%. A dose utilizada foi calculada pelo método da saturação de bases, seguindo a fórmula descrita por SOUSA & LOBATO (2004). A descrição detalhada de cada tratamento é apresentada na Tabela 2.

TABELA 2. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento

Tratamentos	
T1	Testemunha
T2	90 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (fosfato de Arad 33% de P ₂ O ₅) – dose indicada
T3	135 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (fosfato de Arad) – 1,5 vezes a dose indicada
T4	180 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (fosfato de Arad) – 2 vezes a dose indicada
T5	90 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (fosfato de Arad) + calagem
T6	Apenas calagem (1.131 kg ha ⁻¹ de calcário)
T7	NPK (50 kg ha ⁻¹ de N, 90 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ , 20 kg ha ⁻¹ de K ₂ O) + calagem
T8	NPK (50 kg ha ⁻¹ de N, 90 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ , 20 kg ha ⁻¹ de K ₂ O) sem calagem
T9	50 kg ha ⁻¹ de N (ureia 45% N) – dose indicada
T10	90 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (superfosfato simples 23% de P ₂ O ₅) sem calagem
T11	90 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (superfosfato simples 23% de P ₂ O ₅) + calagem

Para avaliação da produtividade de massa de matéria verde da forrageira, realizou-se o corte da mesma em 1,0 m² de cada parcela aleatoriamente com auxílio de um quadrado de metal (dimensões de 1,0 x 1,0 m), a 0,05 m de altura. Em seguida, o material coletado foi pesado em balança eletrônica de precisão (0,01g) para o cálculo em hectare.

As amostras foram acondicionadas em estufa de circulação forçada a 65°C até obter massa constante, e posteriormente pesadas novamente para determinação da produtividade de massa de matéria seca por hectare. Com os valores foi feito ainda o cálculo do teor de massa de matéria seca da forrageira. Devido ao avançado estágio de degradação da pastagem, foi verificado crescimento lento do capim. Foram realizadas duas amostragens no período de 160 dias e os valores somados para determinação da produtividade total ao final do período.

A significância do efeito dos tratamentos foi determinada por meio do Teste F, sendo as médias comparadas pelo Teste de Tukey (p<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes fertilizantes promoveram respostas sobre o teor de massa de matéria seca, produtividade de massa de matéria verde e produtividade de massa de matéria seca. Isso indica o nível de resposta satisfatório do uso de fertilizantes em áreas de pastagem degradada. VILELA et al. (2004) afirmam que a deficiência de fósforo e nitrogênio estão entre as principais causas de redução na produtividade das pastagens.

TABELA 3. Resultados do Teste F para teor de massa de matéria seca, produtividade de massa de matéria verde e produtividade de massa de matéria seca de capim Marandu, em função do uso de corretivos e fertilizantes.

Variáveis	Média	Teste F
Teor de massa de matéria seca (%)	74,9	9,16 **
Produtividade de massa de matéria verde (kg ha ⁻¹)	1879,0	4,45 **
Produtividade de massa de matéria seca (kg ha ⁻¹)	1337,0	2,95 *

* e ** são, respectivamente, significativos a 5% e 1% pelo teste F.

Para os tratamentos testados no presente estudo, os resultados para teor de massa de matéria seca (TMS), produtividade de massa de matéria verde (PMV) e

produtividade de massa de matéria seca (PMS) são apresentados a seguir na Tabela 4.

TABELA 4. Resultados obtidos para teor de massa de matéria seca (TMS), produtividade de massa de matéria verde (PMV) e produtividade de massa de matéria seca (PMS) de capim Marandu, em função do uso de corretivos e fertilizantes.

Tratamentos	TMS	PMV	PMS
	%	kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹
T1 - Testemunha	78,4 ab	1429 b	1105 ab
T2 - 90 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (fosfato de Arad) – dose indicada	78,8 ab	1050 b	830 b
T3 - 135 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (fosfato de Arad) – 1,5 vezes a dose indicada	75,2 ab	1462 b	1095 ab
T4 - 180 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (fosfato de Arad) – 2 vezes a dose indicada	79,8 a	1644 b	1272 ab
T5 - 90 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (fosfato de Arad) + calagem	81,1 a	1221 b	993 b
T6 - Apenas calagem (1.131 kg ha ⁻¹ de calcário)	80,0 a	1407 b	1127 ab
T7 - NPK (50 kg ha ⁻¹ de N, 90 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ , 20 kg ha ⁻¹ de K ₂ O) + calagem	67,4 bc	2832 ab	1835 ab
T8 - NPK (50 kg ha ⁻¹ de N, 90 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ , 20 kg ha ⁻¹ de K ₂ O) sem calagem	58,9 c	4148 a	2446 a
T9 - 50 kg ha ⁻¹ de N (ureia 45% N) – dose indicada	70,9 ab	2202 ab	1534 ab
T10 - 90 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (superfosfato simples 23% de P ₂ O ₅) sem calagem	80,1 a	1369 b	1074 b
T11 - 90 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ (superfosfato simples 23% de P ₂ O ₅) + calagem	72,9 ab	1910 b	1394 ab
DMS	11,6	2192	1370
CV (%)	5,27	39,5	34,7

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% para PMS e 1% para TMS e PMV.

Nota-se que em relação à produtividade de massa de matéria verde, os tratamentos T7 (NPK [50 kg ha⁻¹ de N, 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 20 kg ha⁻¹ de K₂O] + calagem), T8 (NPK [50 kg ha⁻¹ de N, 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 20 kg ha⁻¹ de K₂O] sem calagem) e T9 (50 kg ha⁻¹ de N) apresentaram os maiores resultados, principalmente para os dois primeiros, onde foram aplicadas as doses de NPK com e sem calagem, demonstrando a importância de suprir os teores de macronutrientes. Outro fator é a capacidade da gramínea em responder à adubação mesmo em avançado estágio de degradação. Ainda a respeito do uso de fertilizantes, REZENDE et al., (2011) afirmam que a resposta das plantas à adubação só se potencializa quando os nutrientes utilizados, principalmente os limitantes, são utilizados em associação.

Com relação ao teor de massa de matéria seca, o tratamento T8 (NPK [50 kg ha⁻¹ de N, 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 20 kg ha⁻¹ de K₂O] sem calagem) demonstrou o menor resultado 58,90%, o que é compreendido devido à alta produtividade de massa de matéria verde, pois ao passo que esta tem um grande aumento, tem-se proporcionalmente a diminuição da porcentagem de massa de matéria seca por

conta do efeito diluição. Já o tratamento T5 (90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de fosfato de Arad, com calagem) propiciou o maior teor de massa de matéria seca da forrageira, juntamente com T4 (180 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de fosfato de Arad), T6 (calagem - 1.131 kg ha⁻¹ de calcário) e T10 (90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples, sem calagem), que por conta disso estão entre os menores valores de produtividade de massa de matéria verde, seguindo a mesma relação entre produção de massa de matéria verde e teor de massa de matéria seca dita anteriormente.

Já em relação à produtividade de massa de matéria seca, é possível observar que ao utilizar somente adubação fosfatada na dose recomendada para o capim Marandu (90 kg ha⁻¹ de P₂O₅) não houve aumento deste componente, tanto no uso de fosfato natural reativo de Arad, quanto na adoção do superfosfato simples como fonte de fósforo. No caso da primeira fonte utilizada, VILELA et al. (2004) afirmam que os fosfatos naturais reativos (dentre eles o Arad) apresentam eficiência agrônômica de 75% a 85% no primeiro ano de aplicação. No entanto, essa eficiência pode ser potencializada com a incorporação por meio de operações de gradagem (LOPES, 1999), o que não foi realizado no trabalho em questão. Estes fatores foram determinantes para baixa eficiência do fertilizante. Tanto que com a utilização de doses mais elevadas (135 e 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de fosfato de Arad sem calagem) houve a compensação dos teores de P disponíveis para as plantas, resultando no aumento na produção de massa de matéria seca.

Para a utilização do superfosfato simples, pode-se observar nos tratamentos T10 (90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ com superfosfato simples, sem calagem) e T11 (90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ com superfosfato simples + calagem) que mesmo utilizando-se a dose indicada de fósforo para ambos, o segundo apresentou resultado superior devido à prática da calagem, promovendo melhores condições para absorção do fósforo pela planta. Estes resultados corroboram com o que foi verificado por BORSA et al. (2008), que ao desenvolverem estudos com essa forrageira na mesma região, constataram que a aplicação de calcário na superfície, em conjunto com fertilizante, promoveu maiores produtividades de massa verde e massa seca de capim.

BONFIM-SILVA et al. (2010) também verificaram resultados satisfatórios na recuperação de áreas cultivadas de capim Marandu, com calagem seguida de adubação química com NPK superficial, sem revolvimento do solo.

Para as gramíneas forrageiras, o P é um dos nutrientes mais importantes no estabelecimento de uma pastagem, pois é responsável pelo desenvolvimento radicular devido à intensa atividade meristemática, além de ser essencial para a divisão celular, pelo seu papel na estrutura dos ácidos nucléicos (CANTARUTTI et al., 2002). Já REZENDE et al. (2011) chamam atenção para a importância do fósforo para as forrageiras, sendo componente estrutural dos genes e cromossomos, assim como de muitas coenzimas, fosfoproteínas e fosfolipídeos.

DIAS et al. (2012), trabalhando com fosfato natural reativo e superfosfato simples, não observaram diferença para o uso de ambos na produção de massa de matéria seca de capim Marandu, observando aumento similar deste componente para as duas fontes de P, no entanto em melhores condições de fertilidade do solo. O mesmo foi verificado por IEIRI et al. (2010) em *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk, utilizando até 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, no entanto, acima desta dose os autores verificaram aumento crescente de massa seca conforme a elevação na dose de P₂O₅.

Com relação ao uso da calagem em superfície (T6), pode-se verificar que a

produção de massa de matéria seca (1127 kg ha⁻¹) foi igual aos tratamentos que receberam as maiores doses de P e na parcela que recebeu aplicação apenas de N. Isso demonstra que apenas com a prática da calagem já é possível obter resultados satisfatórios em áreas de pastagem degradada, devido à ocorrência de solos ácidos e baixo teor de fósforo.

Com relação aos níveis de produtividade decorrentes da adição de nitrogênio, MESQUITA et al. (2010) salientam que o nitrogênio pode ser utilizado para acelerar o crescimento das braquiárias. ALEXANDRINO et al. (2010) apontam sua grande importância na planta, sendo constituinte da estrutura das proteínas e atuando diretamente no processo de fotossíntese, em razão da participação na molécula de clorofila.

Pode-se observar que, no tratamento onde se aplicou apenas o fertilizante nitrogenado, a produção de massa de matéria seca foi igual aos que receberam tratamento com NPK ou adubação fosfatada. Isso também evidencia a resposta satisfatória a essa prática. Tais constatações confirmam o que é discutido por GARCEZ NETO et al. (2002), que afirmam que, apesar do potencial produtivo das plantas forrageiras estar relacionado à características genéticas, a produtividade pode ser estimulada por meio da adubação nitrogenada, podendo variar quanto à dose e espécies utilizadas.

Com isso, observa-se que a utilização de calagem superficial e adubação em áreas de pastagem cultivadas com *Urochloa brizantha* cv. Marandu, mesmo em estágio de degradação avançadas, apresenta respostas significativas na produção de fitomassa da forrageira. É possível constatar ainda que a resposta da gramínea à utilização tanto de fertilizante formulado NPK, quanto pelo uso apenas de nitrogênio ou fósforo, ocorre devido aos níveis muito baixos destes nutrientes no solo. O mesmo pôde ser constatado para adoção da calagem apenas, devido à baixa saturação de bases e nível de acidez considerável.

CONCLUSÃO

A utilização de calagem promove melhorias para produtividade de forragem de capim Marandu. Ainda assim, a utilização de nitrogênio, fósforo e potássio em conjunto possibilita maior rendimento de massa de matéria verde e seca de forragem.

REFERENCIAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Pecuária brasileira. Disponível em: http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp. Acesso em: 01/08/2011.

ALEXANDRINO, E.; VAZ, R. G. M. V.; SANTOS, A. C. dos. Características da *Brachiaria brizantha* cv Marandu durante o seu estabelecimento submetida a diferentes doses de nitrogênio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.26, n.6, p.886-893, 2010.

ALTA FLORESTA, 2011. Aspectos Geográficos. Disponível em: <http://www.altafloresta.mt.gov.br/geografia/>. Acesso em 07/07/2011.

ALVES, S. J.; SOARES FILHO, C. V. Espécies forrageiras recomendadas para o

Paraná. In: **Forragicultura do Paraná**. Londrina: Iapar, 1996, p.181-195.

BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T. J. A. DA.; LUZ, V. S.; GUIMARÃES, S. L.; POLIZEL, A. C. Produção de capim-marandu em sistemas de recuperação no Cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.6, n.11, 2010, p.1-8.

BORSA, C. D.; BUCHELT, A. C.; SANTANA, M. S.; LANGE, A. **Recuperação de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu por meio da aplicação de calcário na superfície do solo na região Norte do Mato Grosso**. In: II Simpósio Internacional de Savanas Tropicais e IX Simpósio Nacional Cerrado, desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Brasília, 2008, 6p.

CANTARUTTI, R. B.; TARRÉ, R. M.; MACEDO, R.; CADISCH, G.; RESENDE, C. P.; PEREIRA, J. M.; BRAGA, J. M.; GOMEDE, J. A.; FERREIRA, E.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. The effect of grazing intensity and the presence of a forage legume on nitrogen dynamics in *Brachiaria* pastures in the Atlantic forest region of the South of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystem**, v.64, n.11, p.257-271, 2002.

COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.62, n.1, p.192-199, 2010.

DIAS, D. G.; PORTO, E. M. V.; ALVES, D. D.; SANTOS NETO, J. A. DOS.; GOMES, V. M.; SILVA, M. F. DA.; SANTOS, S. A. DOS.; CARVALHO, M. A. M. Rendimento forrageiro do capim Marandu submetido a diferentes fontes de fósforo. **Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v.10, n.4, p.345-350, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa informação tecnológica, ed.3, 2013. 353p.

GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M.; MOSQUIM, P. R.; GOBBI, K. F. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

GIMENES, F. M. A.; SILVA, S. C. da.; FIALHO, C. A.; GOMES, M. B.; BERNDT, A.; GERDES, L.; COLOZZA, M. T. Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.7, p.751-759, 2011.

IEIRI, A. Y.; LANA, R. M. Q.; KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H. S.; Fontes, doses e modos de aplicação de fósforo na recuperação de pastagem com *Brachiaria*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.5, p.1154-1160, 2010.

LOPES, A. S. Fosfatos naturais. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Eds.). **Recomendações para o uso de corretivos e**

fertilizantes em Minas Gerais - 5ª aproximação. Viçosa: CFSEMG, 1999, p.65-66.

MESQUITA, P. de; DA SILVA, S. C.; PAIVA, A. J.; CAMINHA, F. O.; PEREIRA, L. E. T.; GUARDA, V. del'A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do. Structural characteristics of marandu palisadegrass swards subjected to continuous stocking and contrasting rhythms of growth. **Scientia Agricola**, v.67, p.23-30, 2010.

OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M. **Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de produção de bovinos.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, ed.1, 2005, p.23.

RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Amostragem de solo. In: RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Eds.). **Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo.** Campinas: Instituto Agrônômico. Boletim técnico 100, ed.2, 1997, p.3-6.

REZENDE, A. V. de.; LIMA, J. F. DE.; RABELO, C. H. S.; RABELO, F. H. S.; NOGUEIRA, D. A.; CARVALHO, M.; DANNI FARIA JUNIOR, D. C. N. A. de.; BARBOSA, L. A. Características morfofisiológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta à adubação fosfatada. **Revista Agrarian**, Dourados, v.4, n.14, p.335-343, 2011.

SANTANA, G. S.; BIANCHI, P. P. M.; MORITA, I. M.; ISEPON, J. O.; FERNANDES, F. M. Produção e composição bromatológica da forragem do capim mombaça (*Panicum maximum* Jacq.), submetidos a diferentes fontes e doses de corretivo de acidez. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.1, p.241-246, 2010.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. Correção da acidez do solo. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (Eds.). **Cerrado: correção do solo e adubação.** Brasília: Embrapa informação tecnológica, ed.2, 2004, p.81-96.

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUSA, D. M. G.; MACEDO, M. C. M. Calagem e adubação para pastagens. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (Eds.). **Cerrado: correção do solo e adubação.** Brasília: Embrapa informação tecnológica, ed.2, 2004, p.367-382.