

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E ESTRUTURAIS DE CAPIM-MARANDU ADUBADO COM CINZA VEGETAL EM LATOSSOLO VERMELHO DO CERRADO

Edna Maria Bonfim-Silva¹, Tonny José Araújo Silva¹, Carlos Eduardo Avelino Cabral², Edmo Melo Valadares³, Giancarlo Goldoni³

1. Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis (embonfim@pq.cnpq.br)
2. Pós-Graduando em Agricultura Tropical na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá
3. Graduando do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Rondonópolis

Data de recebimento: 02/05/2011 - Data de aprovação: 31/05/2011

RESUMO

A utilização de cinzas de caldeira pode ser uma alternativa de baixo custo para aumentar a produção de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu). Objetivou-se avaliar características morfológicas e estruturais da forrageira em resposta a doses de cinza em Latossolo Vermelho do Cerrado. O experimento foi realizado em casa de vegetação em vasos de 5 dm³, em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram as seguintes doses de cinza: 0,00; 0,75; 1,5; 2,25; 3,0 e 3,75 g dm⁻³. A adubação nitrogenada consistiu na dose de 50 mg dm⁻³ de nitrogênio em todas as parcelas experimentais. Realizaram-se dois cortes (30 e 33 dias, respectivamente), na parte aérea das plantas e avaliou-se: altura, relação lâmina foliar/colmo+bainha e número de folhas e perfilhos. Todas as variáveis ajustaram-se a modelo linear de regressão, exceto relação lâmina foliar/colmo+bainha. No primeiro corte, para altura, número de folhas e perfilhos houve incremento de 43,38, 47,58 e 29,47%, respectivamente. No segundo corte, para altura, número de folhas e perfilhos houve incremento de 68,22, 39,56 e 56,76 %, respectivamente comparando-se a maior dose (3,75 g dm⁻³) com a ausência de aplicação de cinza. As menores relações lâmina foliar/colmo+bainha foram obtidas nas doses de 2,65 e 3,13 g dm⁻³, no primeiro e segundo crescimento respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria brizantha*, estrutura, morfologia, resíduo vegetal, sustentabilidade.

MORPHOLOGICAL AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF THE MARANDU GRASS FERTILIZED WITH VEGETABLE ASH IN OXISSOL OF THE CERRADO

ABSTRACT

The use of boiler ash can be a low cost alternative to increase Marandu grass production (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu). The objective was to evaluate the morphological and structural forage characteristics in response to ash in doses oxissol the cerrado. The experiment was conducted in a greenhouse in pots of 5dm³, in a randomized design with six treatments and four replications. The treatments

were the following doses of ash: 0.00, 0.75, 1.5, 2.25, 3.0 and 3.75 g dm⁻³. Nitrogen fertilization consisted of 50 mg dm⁻³ of nitrogen in all experimental plots. There were performed two cuts (30 and 33 days, respectively), on the shoot of the plants and it was evaluated: height, relation leaf/culm and number of leaves and tillers. All the variables adjusted to the linear model of regression. On the first cut, by the height, number of leaves and tillers there was an increment of 43,38, 47,58 and 29,47%, respectively. On the second cut, by height, number of leaves and tillers, there was an increment of 68,22, 39,56 and 56,76 %, respectively comparing to the highest dose (3,75 g dm⁻³) without the application of ash. The lowest ratios leaf /culm were obtained at doses of 2.65 and 3.13 g dm⁻³, in the first and second growth respectively.

KEYWORDS: *Brachiaria brizantha*, structure, morphology, vegetal residue, sustainability.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui um rebanho bovino com 205,292 milhões de cabeças. Com 13,3% do rebanho nacional, Mato Grosso é o maior produtor, ultrapassando 27 milhões de cabeças (IBGE, 2009). A produção de bovinos a pasto tem sido o diferencial da carne brasileira no mercado mundial, no qual 96,9% são criados e terminados à pasto (ANUALPEC, 2008).

Estima-se que 80% dos 50 a 60 milhões de hectares de pastagens cultivadas do Brasil Central, que respondem por 55% da produção de carne nacional, se encontram em algum estágio de degradação (MACEDO et al., 2000). São várias as causas dessa degradação, no qual destaca-se a elevada taxa de lotação e a ausência de adubação de manutenção. A principal justificativa por parte dos produtores para essa ausência de adubação é o aumento no custo de produção.

A utilização de resíduos na agricultura é uma prática que tem proporcionado aumento na produção e atenuado o problema com destino de resíduos sólidos. A cinza vegetal é um resíduo da queima para aquecimento de caldeiras de usinas e indústrias em geral, possuindo em sua constituição nutrientes que podem ser aproveitados na agricultura. Nas cinzas de eucáplito predominam fósforo e cálcio, enquanto as cinzas de bracatinga são mais ricas em potássio (OSAKI & DAROLT, 1991). De maneira geral as cinzas apresentam em sua constituição principalmente cálcio, magnésio, fósforo e potássio. Todos esses nutrientes são essenciais ao crescimento e desenvolvimento vegetal, o que tem impelido estudos sobre o uso desse resíduo na adubação.

A cinza vegetal é um resíduo que pode utilizado em diversas culturas, mas em pastagens as informações ainda são escassas. Em alface, a adição de cinza vegetal aumentou o peso médio e diâmetro médio de cabeças, número médio de folhas planta⁻¹ entre as doses de 10 e 15 t ha⁻¹. Além do incremento na produção, observa-se efeito no solo, com elevação de pH e redução do teor de alumínio trocável a partir de 10 t ha⁻¹ (DAROLT et al., 1993). Tem-se verificado o uso de cinza de biomassa de eucalipto para produção de mudas de goiabeira, com aplicação de doses de cinza no solo que variam de 0,36 a 0,57 g dm⁻³ (PRADO et al., 2003).

As gramíneas tropicais são plantas de menor necessidade nutricional, se comparada a olerícolas e frutíferas, o que torna a cinza vegetal uma opção para adubação, que pode minimizar o custo, amenizar a degradação de pastagens e utilizar esse resíduo. Dessa forma, objetivou-se avaliar a estrutura e morfologia do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) em resposta a doses de cinza.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em casa de vegetação, na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em níveis de cinza vegetal: 0,00; 0,75; 1,50; 2,25; 3,00 e 3,75 g dm⁻³. Cada parcela foi constituída por vaso com capacidade de 5 dm³, com cinco plantas de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu).

O solo foi coletado na camada de 0-20 cm, classificado como Latossolo Vermelho, proveniente de área de Cerrado nativo, e analisado química e fisicamente (Tabela 1).

Tabela 1. Análises químicas e físicas de amostra do Latossolo Vermelho na profundidade de 0-20 cm*.

pH	P	K	Ca	Mg	H	Al	V	M.O.	Areia	Silte	Argila
CaCl ₂	mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³			%		g kg ⁻¹		
4,0	1,2	40	0,2	0,1	4,5	1,3	6,5	24,8	476	83	441

*Análises químicas e físicas do solo realizada de acordo com EMBRAPA (1997)

Após a coleta, o solo foi peneirado em malha de 4 mm e colocado nos vasos. Em seguida, foram aplicados os tratamentos, que reagiram durante 30 dias, com o solo mantido em 60% da máxima capacidade de retenção de água no solo. A capacidade máxima de retenção de água do solo ou capacidade de campo foi determinada em laboratório em vasos do mesmo volume utilizado no experimento, em três repetições. Os vasos foram furados em sua base, preenchidos com terra fina seca ao ar, pesados e colocados em bandejas plásticas com água suficiente para cobrir 2/3 dos vasos. O solo foi saturado por capilaridade, de modo a retirar todo oxigênio contido em seus poros. Após a saturação do solo, os vasos foram retirados da bandeja e colocados sobre um suporte para se observar a drenagem da água não retida. Ao cessar a drenagem, os vasos foram novamente pesados e por diferença obteve-se a capacidade máxima de retenção de água no solo.

A semeadura do capim-marandu foi realizada em bandejas plásticas, com areia lavada permanentemente umedecida. Dez dias após a semeadura e trinta dias após a incorporação da cinza vegetal, foi realizado o transplântio das mudas, com 10 plantas por vaso. Depois de dois dias foi feita a adubação de 50 mg dm⁻³ de nitrogênio e também o desbaste, permanecendo cinco plantas uniformes por vaso.

Foram realizados dois cortes nas forrageiras, sendo o primeiro trinta dias após o transplântio e o segundo trinta e três dias depois do primeiro corte. Ambos os cortes foram feitos a 5 cm do solo, e mediu-se as seguintes variáveis morfológicas e estruturais: altura de plantas (cm), relação lâmina

foliar/colmo+bainha, número de folhas e perfilhos. A altura foi medida com régua, do solo até a curvatura do dossel forrageiro. As folhas e os perfilhos foram contabilizados por parcela experimental. A relação lâmina foliar/colmo+bainha foi feita pela razão entre as massas secas dessas frações. Trinta dias após o primeiro corte foram medidas as mesmas variáveis.

O número de folhas e perfilhos foram submetidos a teste de Lilliefors, para testar homogeneidade e normalidade. Os resultados foram submetidos a análise de variância e regressão, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de folhas e perfilhos apresentaram normalidade nos dados e homogeneidade de variâncias, o que tornou desnecessário a transformação dos dados para submissão a análise de variância. Houve efeito da adubação com cinzas para todas as variáveis avaliadas.

O número de folhas do capim-marandu foi descrito por modelo linear nos dois crescimentos em resposta a doses de cinza (Figura 1). Ao comparar as maiores doses de cinza com a ausência de adubação verificou-se que houve um acréscimo de 47,58 e 39,56% do maior número de folhas, no primeiro e segundo crescimento, respectivamente. Esses resultados demonstram que a cinza vegetal propiciou o desenvolvimento do capim-marandu, uma vez que a expansão de folhas é um aspecto inerente ao adequado desenvolvimento de gramíneas. Contudo, observou-se que o maior número de folhas obtido com a adubação de cinza vegetal está inferior ao maior número de folhas observado em experimentos com adubação mineral (BATISTA & MONTEIRO, 2006; BATISTA & MONTEIRO, 2008). Essa limitação pode estar relacionada com a baixa concentração de nutrientes na cinza vegetal, ou um desbalanço entre nutrientes e até mesmo a influência dessa adubação nas propriedades físicas do solo, que envolve limitação na infiltração de água no solo (CEDDIA et al., 1999). Para sistemas altamente intensivos, isso supõe a possibilidade de interação entre a adubação química e adubação alternativa.

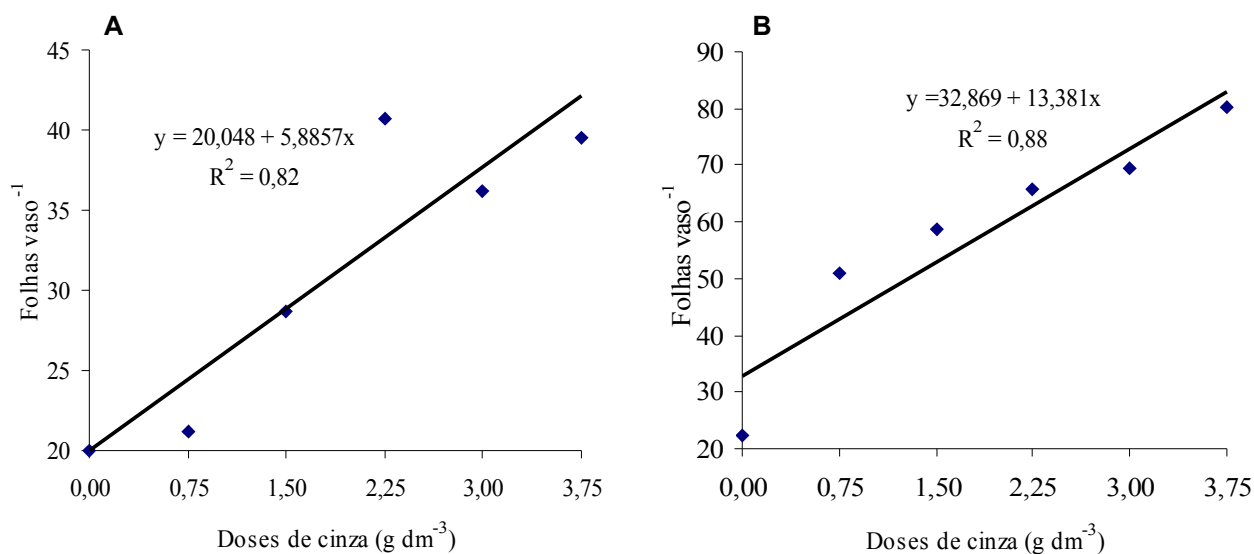


Figura 1. Número de folhas do capim-marandu no primeiro (A) e segundo crescimento (B) em resposta a doses de cinza vegetal.

A densidade de perfilhos foi descrita por modelos lineares nos dois crescimentos do capim-marandu (Figura 2). A maior dose de cinza permitiu um aumento de 2,5 a 2,0 vezes na produção de perfilhos em relação a testemunha, no primeiro e segundo corte, respectivamente. Da mesma forma que número de folhas, o número de perfilhos esteve bem inferior aos trabalhos com adubação química em capim-marandu (BATISTA & MONTEIRO, 2006; BATISTA & MONTEIRO, 2006). Entretanto, tendo em vista que 80% das pastagens brasileiras encontram-se em algum estágio de degradação (MACEDO et al., 2000), a utilização com cinza vegetal pode ser uma alternativa que atenuie esse processo, uma vez que é uma adubação de baixo custo e de fácil aquisição em áreas próximas a indústrias de cervejaria e usinas, como no caso da região sul matogrossense.

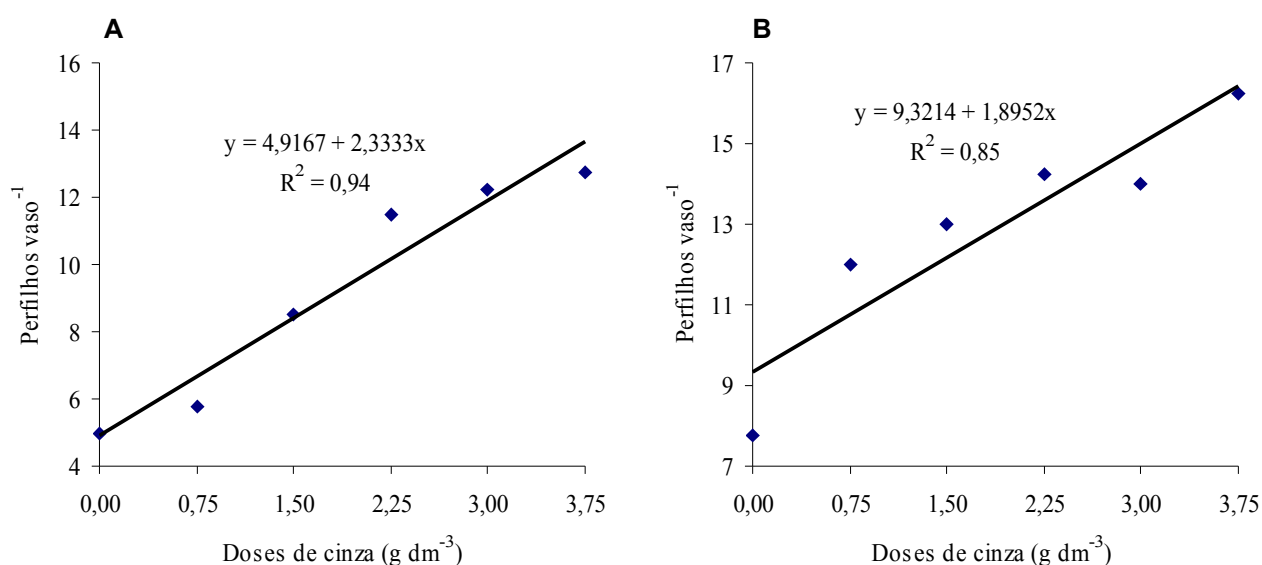


Figura 2. Número de perfilhos do capim-marandu no primeiro (A) e segundo crescimento (B) em resposta a doses de cinza vegetal.

A altura de plantas apresentou resposta linear às doses de cinza vegetal no primeiro e segundo crescimento do capim-marandu (Figura 3). Comparando-se a maior dose de cinza com a ausência de adubação, houve um aumento de 43,38 e 68,22% da maior dose, para o primeiro e segundo crescimento, respectivamente. A partir da dose de 1,50 g dm⁻³, no primeiro crescimento, as plantas atingiram altura entre 25 e 40 cm, na qual apresentam adequada proporção de suas frações (REGO et al., 2006; TRINDADE et al., 2007; FLORES et al., 2008), ou seja, maior quantidades de folhas, que são mais digestíveis e possuem maior teor de proteína comparada ao colmo (PACIULLO, 2002; GERDES et al., 2000). No segundo crescimento, mesmo o tratamento sem adubação atingiu a altura com adequada proporção das frações, contudo, isso demonstra que a cinza vegetal pode reduzir o

período em que as forrageiras atinjam essa altura, tendo em vista que no segundo crescimento a menor dose já apresentava mais de 50 cm.

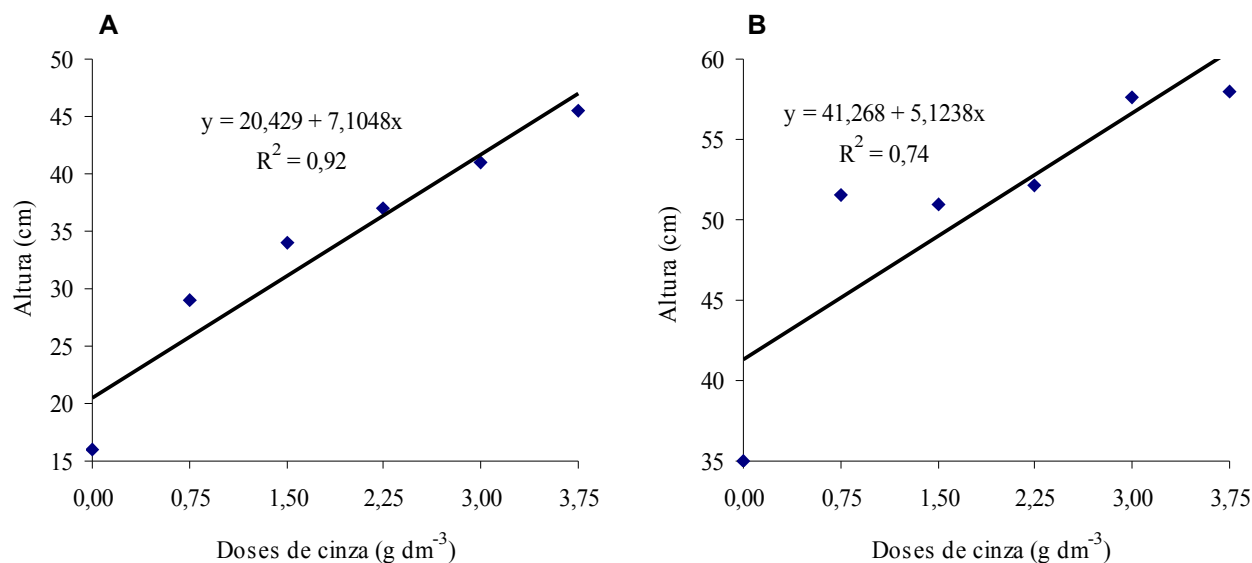


Figura 3. Altura do capim-marandu no primeiro (A) e segundo crescimento (B) em resposta a doses de cinza vegetal.

Na prática, a altura é importante fator no manejo de pastagem, indicando o momento de entrada dos animais no pastejo. Percebe-se que a cinza vegetal proporciona aumento considerável na altura de gramíneas forrageiras, e por isso, torna-se uma alternativa de baixo custo no manejo das pastagens, o que pode minimizar os efeitos de degradação. O rápido crescimento das pastagens reduz o aparecimento de plantas invasoras e cupins, que diminuem a área com disponibilidade das forrageiras. Assim, o presente estudo poderá servir como base para futuras pesquisas em condições de campo, em que se poderá testar tanto a influência da cinza na fertilidade do solo, como também nos atributos físicos.

A relação lâmina foliar/colmo+bainha do capim-marandu foi descrita por um modelo quadrático positivo em resposta a doses de cinza nos dois crescimentos (Figura 4). Como a adubação com cinza acelerou o desenvolvimento das forrageiras, isso fez com que as maiores doses permitissem com que as gramíneas atingissem o estágio em que as forrageiras reduzem a produção de folha e direcionam seus fotoassimilados para o alongamento de colmo (CASAGRANDE et al., 2010), o que propiciou a redução nessa relação com o aumento das doses. As menores relações foram obtidas nas doses de 2,65 e 3,13 g dm⁻³ no primeiro e segundo crescimento respectivamente. Comparando-se os dois crescimentos, no primeiro crescimento houve maiores relações lâmina foliar/colmo + bainha, em função do estabelecimento das gramíneas, e portanto crescimento mais lento, demorando-se para atingir o estágio em que a forrageira investe seus fotoassimilados para produção de colmo. Contudo, nos dois crescimentos as gramíneas apresentaram a relação lâmina/colmo+bainha superior a relação crítica de 1,0 proposta por PINTO et al. (1994).

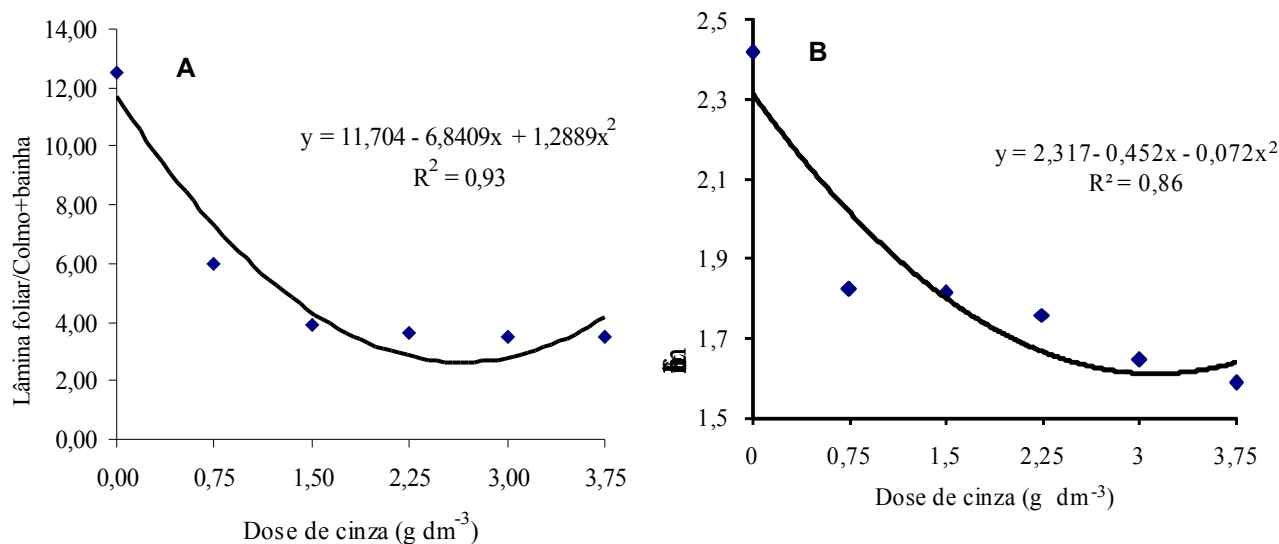


Figura 4. Relação lâmina foliar/colmo+bainha do capim-marandu no primeiro (A) e segundo crescimento (B) em resposta a doses de cinza vegetal.

CONCLUSÕES

A adubação com cinza vegetal até a dose 3,75 g dm⁻³ apresenta efeito linear para o aumento de número de folhas, perfilhos e altura de plantas do capim-marandu. A relação lâmina foliar/colmos+bainhas diminui com adubação com cinza vegetal ajustando-se a modelo quadrático de regressão com menores relações nas doses 2,65 e 3,13 g dm⁻³, respectivamente para o primeiro e segundo crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANULPEC 2008. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2008. 380 p.

BATISTA, K.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre nas características morfogênicas do capim-marandu em substituição ao capim-braquiária em degradação em solo com baixo teor de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.7, p.1151-1160, 2008.

BATISTA, K.; MONTEIRO, F.A. Respostas morfológicas e produtivas do capim-marandu adubado com doses combinadas de nitrogênio e enxofre. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.35, n.4, p.1281-1288, 2006.

CASAGRANDE, D.R.; RUGGIERI, A.C.; JANUSCKIEWICZ, E.R.; GOMIDE, J.A.; REIS, R.A.; VALENTE, A.L.S. Características morfogênicas e estruturais do capim-

marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.39, n.10, p.2108-2115, 2010.

CEDDIA, M. B.; ANJOS, L. H. C.; LIMA, E.; RAVELLI NETO, A.; SILVA, L. A. Sistemas de colheita da cana-de-açúcar e alterações nas propriedades físicas de um solo Podzólico Amarelo no Estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 8, p. 1467-1473, 1999.

DAROLT, M. R.; BLANCO NETO, V.; ZAMBON, F. R. A. Cinza vegetal como fonte de nutrientes e corretivo de solo na cultura de alface. **Horticultura brasileira**, Campinas, v. 11, n.1, p. 38-40, 1993.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Manual de métodos de análises de solo**. Centro Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. p. 212, 1997.

FLORES, R. S. et al. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 8, p. 1355-1365, 2008.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; POSSENTI, R.A.; SCHAMMAS, E.A. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.29, n.4, p.955-963, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa da Pecuária Municipal 2008. <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2008/default.shtm>>. 16 Fev. 2010.

MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens. Comunicado Técnico. Embrapa Gado de Corte, n.62, p.1-4, 2000. <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/cot/COT62>. 21 Fev. 2010.

OSAKI, F..M.R. DAROLT. 1991. Estudo da qualidade de cinzas vegetais para uso como adubos na região metropolitana de Curitiba, **Revista Setor Ciências Agrárias**, v. 11, n. 1, p. 197-205, 1991.

PACIULLO, D. S. C. Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo de gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.2, p.357-364, 2002.

PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.313-326, 1994.

PRADO, R. M.; CORRÊA, M. C. M.; PEREIRA, L.; CINTRA, A. C. O; NATALE, W. Cinza da indústria de cerâmica na produção de mudas de goiabeira: Efeito no crescimento e na produção de matéria seca. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 78, n. 1, p. 25-35, 2003.

REGO, F.C.A.; DAMASCENO, J.C.; FUKUMOTO, N.M.; CÔRTEZ, C.; HOESHI, L.; MARTINS, E.N.; CECATO, U. Comportamento ingestivo de novilhos mestiços em pastagens tropicais manejadas em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.35, n.4, p.1611-1620, 2006.

TRINDADE, J.K.; DA SILVA, S.C.; SOUZA JUNIOR, S.J.; GIACOMINI, A.A.; ZEFERINO, C.V.; GUARDA, V.D.A.; CARVALHO, P.C.F. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. Pesquisa **Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.6, p.883-890, 2007.