

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E QUALITATIVAS DE SETE FORRAGEIRAS PERENES DE VERÃO SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL

Ana Lúcia Hanisch

Eng^a Agrônoma, M.Sc., Pesquisadora – EPAGRI – Estação Experimental de Canoinhas. Canoinhas – SC. E-mail: analucia@epagri.sc.gov.br

José Alfredo da Fonseca

Eng^o Agrônomo, M.Sc., Pesquisador – EPAGRI – Estação Experimental de Canoinhas. Canoinhas – SC. E-mail: fonseca@epagri.sc.gov.br

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar a massa de forragem (MF), a composição bromatológica, altura e resistência à geadas de *Axonopus catharinensis* (duas procedências), *Hemarthria altissima* cv. Flórida, *Cynodon* sp cv. Tifton-85, *Brachiaria brizantha* (cv. MG-5 e cv. Marandu) e *Pennisetum purpureum* cv. Pioneiro sob adubação orgânica e adubação mineral. Foi adotado delineamento em blocos completos casualizados em esquema de parcelas sub-divididas, com três repetições, colocando-se nas parcelas as espécies forrageiras e nas sub-parcelas as duas fontes de adubação. As duas fontes de adubação não influenciaram na altura, na tolerância à geadas e na composição bromatológica das pastagens. Houve interação significativa entre genótipos e fontes de adubação para MF. A adubação orgânica promoveu incremento na produção de *B. brizantha* cv Marandu, redução na MF de *H. altissima* cv. Flórida, *B. brizantha* cv. MG-5 e em uma procedência de *A. catharinensis* e não diferiu da adubação mineral nos demais genótipos. A redução na MF com da adubação orgânica em relação à adubação mineral pode estar associada à liberação gradual dos nutrientes no solo, provenientes da cama de aviário utilizada.

Palavras-chave: cama de aviário, esterco, fertilizante, pastagem.

PRODUCTIVE AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF SEVEN PERENNIAL PASTURES OF SUMMER UNDER ORGANIC AND MINERAL FERTILIZATION

ABSTRACT - The objective of this research was to evaluate the forage mass (FM), the nutritional characteristics, the height and the resistance the frost of *Axonopus catharinensis* (two origins), *Hemarthria altissima* cv. Florida, *Cynodon* sp cv. Tifton-85, *Brachiaria brizantha* (cv. MG-5 and cv. Marandu) e *Pennisetum purpureum* cv. Pioneiro under organic and mineral fertilizer. The data were analyzed according to a split-plot design with the tropical grasses studied in the main plot and two fertilizers in the sub-plots. The two types of fertilizers not it affected the nutritional characteristics, the height and the resistance the frost of the pastures. There was significant interaction ($p < 0.05$) between genotypes and fertilizers for FM. There was a increase in the MF of *B. brizantha* cv Marandu with organic fertilizer, but *H. altissima* cv. Flórida, *B. brizantha* cv. MG-5 and one origin of *A. catharinensis* reduced the MF with organic fertilizer. Differences were not observed between organic and mineral fertilizer to FM of others genotypes. The forage mass reduction with use of organic fertilizer in comparasion mineral fertilizer should be associated with less liberation of nutrients of chicken manure used.

Key-words: chicken manure, manure, fertilizer, pasture.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, na região do Planalto Norte Catarinense, historicamente produtora de grãos e madeira, tem sido fomentado o desenvolvimento da cadeia produtiva de aves e suínos. Na perspectiva desta mudança de cenário, a questão dos dejetos animais surge como uma possibilidade de uso em sistemas de produção. Esses dejetos, quando adequadamente armazenados e corretamente utilizados, podem fornecer nutrientes para as plantas e ainda melhorar consideravelmente as condições físicas, químicas e biológicas do solo propiciando maior

infiltração e retenção de água e maior aeração no solo (CERETTA et al., 2003). Para Scheffer-Basso et al. (2008) a adubação com dejetos animais aumenta os teores de matéria orgânica, a atividade microbiana e a capacidade de troca de cátions, solubilizando ou complexando alguns metais tóxicos ou essenciais às plantas, como Fe, Zn, Mn, Cu e Co.

Dos dejetos animais disponíveis para uso na agropecuária, a cama de aviário é um dos que concentram nutrientes em maior quantidade, sendo que a soma dos teores de nitrogênio, fósforo e potássio desse esterco é duas a três vezes maiores que o encontrado nas dejeções

de mamíferos ou de outros animais (KIEHL, 1985). Sua apresentação, na forma sólida, facilmente aplicável na agropecuária o torna um dos insumos orgânicos de maior receptividade pelos agricultores. Seu uso na adubação de pastagens tem apresentado efeitos promissores em substituição e/ou complementação à adubação mineral, sendo observado aumento na produtividade da massa seca e dos teores de proteína bruta, P, K e Zn em *Brachiaria decumbens* (LANA et al., 2010).

A maior parte da produção brasileira de leite e carne baseia-se na utilização de pastagens, por ser esta forma mais econômica de fornecer alimentação nas condições tropicais, e pelas vantagens do manejo mais fácil em relação às forragens processadas ou conservadas (TINOCO et al., 2009). Atualmente, os sistemas de produção animal a base de pasto tem buscado modelos de produção sustentáveis, baseados na melhoria da qualidade do solo. De um modo geral, no Brasil, o desenvolvimento de sistemas de produção animal agroecológicos ou orgânicos tem sido mais lento que a produção vegetal nestes sistemas (CHARÃO et al., 2008). Neste sentido, trabalhos envolvendo estudos com uso de fontes orgânicas como a cama de aviário são necessários para que se preconize seu uso nos sistemas de produção animal, gerando melhor aproveitamento desses resíduos e propiciando maior sustentabilidade a estes sistemas.

A hipótese deste trabalho é que a utilização de adubação orgânica na forma de cama de aviário apresenta potencial para substituir o uso de insumos minerais solúveis em gramíneas perenes de verão. O presente

trabalho teve como objetivo avaliar a influência da adubação orgânica e mineral sobre as características produtivas e qualitativas de sete genótipos de forrageiras perenes de verão no Planalto Norte Catarinense.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Epagri de Canoinhas, SC, entre outubro de 2008 e junho de 2009, em área de pastagens perenes, estabelecida desde 2004, que vinha sendo utilizada sob cortes nos dois anos anteriores. A última aplicação de insumos na área ocorreu em setembro de 2007, quando foram aplicados em cobertura, o equivalente por hectare a 80 kg de P_2O_5 , 80 kg de K_2O e 20 kg de N, na formulação comercial 05-20-20, mais 60 kg $ha^{-1} ano^{-1}$ de N, divididos em duas aplicações.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2006) e apresentava na ocasião da implantação do experimento as seguintes características: 410 g kg^{-1} de argila; $pH_{\text{água}} = 5,4$; $P = 7 \text{ mg } dm^{-3}$; $K = 126 \text{ mg } dm^{-3}$; $Al = 0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; matéria orgânica = 52 g dm^{-3} . O clima da região é classificado como Cfb, segundo a classificação de Köppen. A área experimental está localizada nas coordenadas 26°10' S e 50°23' O, com altitude média de 840 m acima do nível do mar. Na Figura 1 estão apresentados os dados de precipitação total e as médias das temperaturas mínimas e máximas do período.

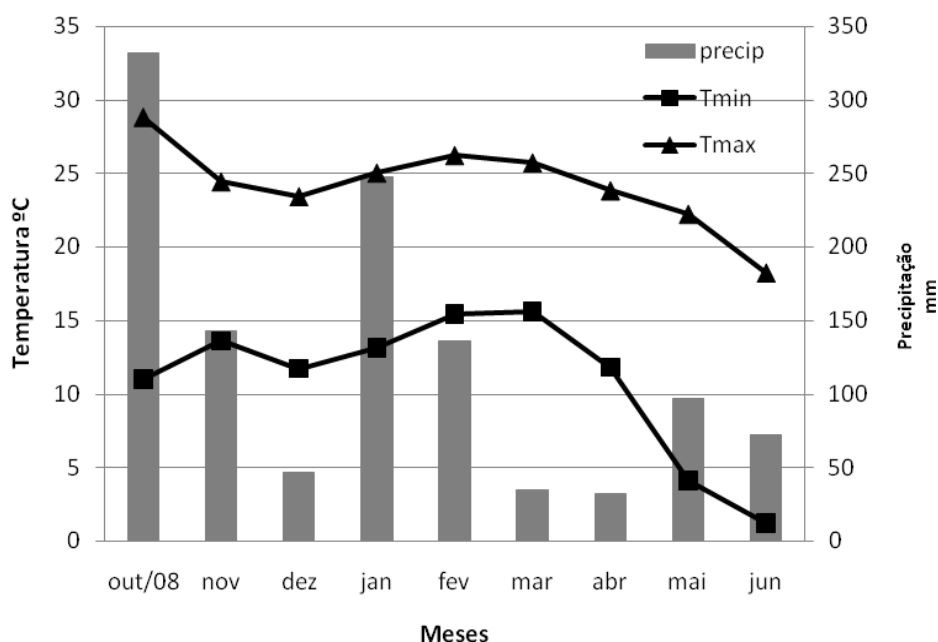


Figura 1 - Precipitação pluvial e média das temperaturas máximas e mínimas do ar mensais ocorridas no período de outubro de 2008 a junho de 2009, na Estação Meteorológica da Epagri - Estação Experimental de Canoinhas, SC.

Foi adotado o delineamento experimental de blocos completos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições, colocando-se nas parcelas as sete forrageiras: *Axonopus catharinensis* – missioneira gigante (duas procedências: Ituporanga e Lages), *Hemarthria altissima* cv. Flórida, *Cynodon* sp cv. Tifton-85, *Brachiaria brizantha* (cv. MG-5 e cv. Marandu) e *Pennisetum purpureum* – capim-elefante cv. Pioneiro; e nas sub-parcelas, as duas fontes de adubação, ambas formuladas de acordo com as recomendações para gramíneas perenes de verão (CQFS-RS/SC, 2004): 1 - adubação mineral: aplicação de 300 kg ha⁻¹ do formulado

N-P₂O₅-K₂O 08-20-20 + 40 kg de N na forma de uréia; 2 - adubação orgânica: aplicação de 5 Mg ha⁻¹ de cama de aviário. A análise da cama de aviário apresentou os seguintes resultados: M.S. = 85,5%; pH = 8,3; N = 30,4 g kg⁻¹; P = 14,8 g kg⁻¹; K = 23,1 g kg⁻¹; Ca = 39,5 g kg⁻¹. As quantidades aplicadas por hectare de P, K e N podem ser vista na Tabela 1. A quantidade de cama de aviário foi determinada em função do índice de eficiência de liberação dos nutrientes no solo, que é, em média, de 0,5 para o N e 0,8 para o P no 1º ano de utilização (CQFS-RS/SC, 2004).

Tabela 1 - Quantidade adicionada ao solo com a aplicação de duas diferentes fontes de adubação para pastagens perenes de verão. Epagri – Estação Experimental de Canoinhas, SC. 2008/09.

Fonte de Adubação	P	K	N
	kg ha ⁻¹		
Formulado 08-20-20	26,4	49,8	64
Cama de aviário	63,3	98,8	130

Cada parcela teve uma área de 20 m² (2x10 m) e área útil de 9 m² (1 x 9 m) e foi divididas em duas subparcelas iguais. Em outubro de 2008 foi realizada uma roçada de uniformização. Após a retirada do material roçado, as adubações foram aplicadas a lanço nas subparcelas, sem incorporação. Todas as parcelas receberam, em cobertura, 400 kg ha⁻¹ de fosfato natural de Gafsa, na ocasião da aplicação dos tratamentos. A aplicação da uréia, nas subparcelas com adubação mineral, ocorreu após o segundo corte de avaliação, em cobertura.

A massa de forragem (MF) foi avaliada a cada 40 dias aproximadamente, em quatro datas (20/12/08, 02/02/09, 18/03/09 e 29/04/09) onde foi realizado o corte de uma amostra por subparcela, com auxílio de um quadrado de 0,25 m² lançado aleatoriamente na área útil da mesma. O período de avaliação foi definido em função da época de crescimento das forrageiras, que no Planalto Norte Catarinense ocorre de outubro a maio. No entanto, em 2009 ocorreram temperaturas baixas a partir de abril, o que reduziu o potencial de crescimento das forrageiras avaliadas.

Os cortes foram realizados a 10 cm do solo para os gêneros *Cynodon*, *Hemarthria* e *Axonopus*, a 15 cm para as duas cultivares de *Brachiaria* e a 30 cm para *Pennisetum purpureum* cv. Pioneiro. Após a retirada das amostras foi realizado corte na área total das parcelas, na mesma altura dos cortes amostrais e o material cortado foi retirado da mesma. As amostras foram pesadas e, em seguida, levadas para estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C, até atingir massa constante, para estimar o teor de matéria seca. As medições de altura foram realizadas antes dos cortes, com régua, do nível do solo até a curvatura da folha mais alta sem comprimi-la, em cinco pontos em cada subparcela.

Para a determinação da composição bromatológica as amostras secas de cada forrageira foram reunidas e homogeneizadas e, na seqüência, foi retirada uma amostra

composta de cada mistura. As amostras foram encaminhadas para análise dos teores de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA) segundo Silva; Queiroz (2002). A análise da digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) foi executada segundo Tilley; Terry (1963). Os valores obtidos referem-se aos valores médios de todo o ciclo produtivo dos genótipos, englobando todos os cortes. As amostras de *Cynodon* sp cv. Tifton 85 não foram avaliadas, por problemas operacionais.

Na avaliação de tolerância à geadas foi utilizada a metodologia sugerida por Botrel et al. (2002), com notas de 1 a 3 aos danos causados na parte aérea das plantas, através de avaliação visual, após a 2ª geada do período: 1) resistente (ausência de danos); 2) moderadamente resistente; 3) suscetível. Os dados de altura não foram analisados estatisticamente, uma vez que as espécies avaliadas possuem características morfológicas bastante diversas, como hábito de crescimento estolonífero e cespitoso, o que não justificaria comparações. Para o componente altura foram apresentadas apenas as médias de cada espécie. Os dados de massa de forragem foram submetidos à análise de variância com o auxílio do programa estatístico Sisvar. Quando constatados efeitos significativos dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observados efeitos das fontes de adubação para os resultados de altura e tolerância à geadas, mas houve interação significativa entre genótipos e fontes de adubação para a massa de forragem, na média dos quatro cortes (Tabela 2).

Tabela 2 - Altura de plantas, tolerância à geadas e massa de forragem de sete forrageiras perenes de verão submetidas a duas fontes de adubação (orgânica e mineral), durante a primavera/verão de 2008/2009.

Espécie forrageira	Altura cm	Tolerância à geada	Massa de forragem kg ha ⁻¹	
			Adubação mineral	Cama de aviário
<i>Axonopus catharinensis</i> – proc. Ituporanga	35,35	1	10.325 bA	9.470 bA
<i>A. catharinensis</i> – proc. Lages	37,63	1	10.732 bA	8.859 bB
<i>Hemarthria altíssima</i> cv. Flórida	40,49	2	11.075 bA	8.794 bB
<i>Cynodon</i> sp cv. Tifton 85	40,82	3	5.906 cA	4.840 cA
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. MG5	71,76	3	12.923 aA	10.848 aB
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	47,90	3	10.738 bB	12.092 aA
<i>Pennisetum purpureum</i> cv. Pioneiro	112,77	3	11.570 bA	11.564 aA
C.V. 1	7,13			
C.V. 2	8,54			

Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. C.V. = coeficiente de variação. C.V. 1 = erro da parcela; C.V. 2 = erro geral. Metodologia de avaliação de geadas proposta por Botrel et al. (2002).

A interação significativa entre fontes de adubação e forrageiras promoveu comportamento distinto entre as duas cultivares de *Brachiaria brizantha*. Na cv. Marandu a produção de MS foi 1.354 kg ha⁻¹ maior com o uso de cama de aviário em relação à adubação mineral, enquanto a cv. MG5 produziu 2.000 kg ha⁻¹ de MS a mais com a adubação mineral. Ou seja, a cama de aviário promoveu um incremento de 12% na produção da cv. Marandu, enquanto a adubação mineral proporcionou um aumento de 16% na MS da cv. MG5. Lima et al. (2007) avaliando a influência da adubação com cama de aviário em *B. brizantha* cv. Marandu verificaram que na dosagem de 5 Mg ha⁻¹ a adubação orgânica foi equivalente à adubação mineral para essa cultivar.

Nas duas procedências de *Axonopus catharinensis* a produção de MS foi maior com o uso de adubação mineral. No entanto, a menor produção de MS com o uso de cama de aviário foi significativa apenas para a procedência de Lages, não ocorrendo diferença entre as adubações na procedência de Ituporanga. Com adubação mineral, a produção de MS da missioneira-gigante não diferiu dos valores de MS do capim-elefante e da *B. brizantha* cv. Marandu, indicando excelente potencial de produção para a região.

A forrageira que apresentou maior diferença entre as duas fontes de adubação foi *H. altíssima* cv. Flórida, cuja produção de MS com o uso de cama de aviário foi 21% menor que em relação ao uso de adubo solúvel. Esses valores diferem dos resultados obtidos por Tcacenco (1981) que verificou resposta positiva desta espécie à adubação com cama de aviário em várias doses.

Neste trabalho a redução da massa de forragem observada nos genótipos com o uso de cama de aviário pode estar relacionada, em parte, à liberação gradual de nutrientes proporcionada por esse insumo, uma vez que seu índice de eficiência de liberação dos nutrientes no solo é, em média, de 0,5 para o N e 0,8 para o P no 1º ano (CQFS-RS/SC, 2004) e as avaliações foram realizadas nos primeiros meses após a aplicação. Em geral, os esterços

parecem causar imobilização de nutrientes do solo no primeiro mês após sua incorporação. Depois desse período, a liberação aumenta progressivamente, atingindo as maiores quantidades entre três e seis meses após a incorporação (SAMPAIO et al., 2007). Por outro lado, a disponibilidade imediata dos nutrientes nas fontes minerais é maior do que nos esterços. No entanto, a liberação gradativa nos esterços é uma característica que pode aumentar sua eficiência de utilização pelas plantas, contribuindo na diminuição das perdas de nutrientes por escoamento superficial e por lixiviação para o lençol freático.

Os resultados de produção para o capim-elefante cv. Pioneiro e Tifton-85 não diferiram entre as fontes de adubação. A baixa produção observada em Tifton-85, independentemente da fonte de adubação, confirmou sua característica de alta exigência em nitrogênio, cuja produtividade responde linearmente à aplicação de até 400 kg ha⁻¹ de N (MENEGATTI et al., 2002). A dose média de 60 kg ha⁻¹ de N deste trabalho, não foi suficiente para manifestar seu potencial produtivo, mesmo sob suficiência dos demais nutrientes como P e K. Para obter produtividades adequadas desta espécie, a alta disponibilidade de nitrogênio torna-se prática indispensável e esse é um fator muito importante a ser considerado durante o planejamento forrageiro da unidades de produção.

A interação entre genótipos e fontes de adubação para a produção de forragem, ilustra a importância da diversificação das espécies dentro do sistema produtivo, pois mesmo procedências da mesma espécie, como as duas procedências de *A. catharinensis* e as duas cultivares de *B. brizantha* apresentaram comportamento diferenciado de acordo com a fonte de adubação, nas mesmas condições edafoclimáticas. A diversificação de espécies é uma importante estratégia para a redução de riscos e para permitir maior flexibilidade dos sistemas de produção animal.

A fonte de adubação não influenciou na resistência à geadas e na altura das plantas (Tabela 2). Foi observada alta tolerância à geadas nas duas procedências de *Axonopus catharinensis* que não apresentaram danos na parte aérea das plantas após a ocorrência de duas geadas. *P. purpureum* cv. Pioneiro, *Cynodon* sp. e as duas cultivares de *Brachiaria brizantha* foram severamente danificadas logo após a primeira geada do período. *H. altíssima* cv. Flórida apresentou danos moderados na parte aérea somente após a segunda geada do período. Botrel et al. (2002) verificaram alta tolerância ao frio da espécie *H. altíssima* cv. Flórida mesmo após sucessivas geadas, na região do Vale do Paraíba no Estado de São Paulo. No

Planalto Norte Catarinense, além das geadas, o inverno é caracterizado por baixa intensidade luminosa, devido à grande presença de nebulosidade e alta umidade relativa do ar, na maior parte do dia, o que deve ter contribuído para a diferença de comportamento da *H. altíssima*. A tolerância a essa combinação de fatores climáticos observada neste trabalho para a espécie *A. catharinensis* é um critério importante a ser considerado no planejamento na escolha de espécies forrageiras para a região.

Não foi verificado efeito das fontes de adubação na composição bromatológica média das sete forrageiras perenes de verão avaliadas (Tabela 3).

Tabela 3 - Teores médios de matéria seca (M.S.) proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), fibra detergente ácido (FDA) e fibra detergente neutro (FDN) de genótipos de gramíneas perenes de verão submetidas à adubação orgânica e adubação mineral.

Forrageiras perenes de verão	M.S	PB	DIVMO	FDA	FDN
			dag kg ⁻¹		
<i>Axonopus catharinensis</i> (Ituporanga)	28,03	10,75 c	65,15 b	33,70 b	61,5 b
<i>A. catharinensis</i> (Lages)	27,05	10,70 c	63,40 b	32,97 a	60,87 b
<i>Hemarthria altíssima</i> – cv. Flórida	25,26	8,10 d	55,73 c	36,12 c	70,00 c
<i>Brachiaria brizantha</i> – cv. MG5	23,92	11,70 b	62,27 b	34,05 b	60,15 b
<i>B. brizantha</i> –cv. Marandu	24,49	12,15 b	61,17 b	33,87 b	61,92 b
<i>Pennisetum purpureum</i> – cv. Pioneiro	18,85	14,72 a	68,67 a	32,22 a	57,60 a
C.V.	5,19				

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. C.V. = coeficiente de variação.

Foram verificados altos teores de PB e DIVMO para *P. purpureum* cv. Pioneiro e esses valores foram semelhantes aos relatados por Botrel et al. (2000) que revela alto valor nutritivo para essa cultivar. Nos demais genótipos, todos os valores de PB foram superiores ao nível crítico de 7 dag kg⁻¹ (MILFORD & MINSON, 1966) abaixo do qual o consumo voluntário de forragem pelos animais pode ser comprometido. Com exceção de *Hemarthria altíssima* cv. Flórida, os valores de PB dos demais genótipos ficaram acima de 10,7 dag kg⁻¹, o que é considerado um ótimo desempenho para gramíneas de verão. Gerdes et al. (2000) encontraram para *B. brizantha* cv. Marandu, teores de PB no verão, de 11,4 dag kg⁻¹, próximos aos obtidos neste trabalho para as duas cultivares dessa espécie.

CONCLUSÕES

1. O uso de adubação orgânica na forma de 5 Mg ha⁻¹ de cama de aviário promoveu resultados semelhantes aos obtidos com adubação mineral, na produção de MS das espécies *Brachiaria brizantha*, *Axonopus catharinensis*, *Cynodon* sp. cv Tifton-85 e *Pennisetum purpureum*, podendo substituir de forma satisfatória a adubação mineral.

2. A dose de 5 Mg ha⁻¹ de cama de aviário não interfere na composição bromatológica, resistência à geadas e na altura das forrageiras perenes de verão avaliadas.

REFERÊNCIAS

- BOTREL, M.A., PEREIRA, A.V., FREITAS, V.P., XAVIER, D.F. Potencial forrageiro de novos clones de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2; p. 334-340, 2000.
- BOTREL, M.A., ALVIN, M.J., FERREIRA R.P., XAVIER, D.F. Potencial forrageiro de gramíneas em condições de baixas temperaturas e altitude elevada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 3, p. 393-398, 2002.
- CERETTA, C. A., DURIGON, R., BASSO, C. J., BARCELLOS, L.A.R., VIEIRA, F.C.B. Características químicas de solo sob aplicação de esterco líquido de suínos em pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.6, p.729-735, 2003.
- CHARÃO, P. S., OLIVO, C.J., MEINERZ, G., PEREIRA, L.E.T., SCARAVELLI, L.F.B., ZIECH, M.F., BOTH, J.F., DULLIUS, A.P. Valor nutritivo de pastagens de capim-elefante manejadas sob sistema convencional e agroecológico. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1092-1098, 2008.
- CQFS-RS/SC - Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/ SC - **Manual de adubação e de calagem para**

- o Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** Porto Alegre, SBCE/Núcleo Regional Sul, UFRGS, 2004. 400p. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, 2006. 306 p.
- GERDES, L., WERNER, J.C., COLOZZA M.T., POSSENTI, R.A., SCHAMMASS, E.A. Avaliação de características de valor nutritivo de gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 955-963, 2000.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos.** Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 482p.
- LANA, R.M.Q.; ASSIS, D. F ; SILVA, A.A.; GUIMARÃES, E.C.; BORGES, E.N. Alterações na produtividade e composição nutricional de uma pastagem após segundo ano de aplicação de diferentes doses de cama de frango. **Bioscience Journal**, v. 26, p. 249-256, 2010.
- LIMA, J. J., MATA, J.D.V., PINHEIRO NETO, R., SCAPIM, C.A. Influência da adubação orgânica nas propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico e na produção de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 29, supl., p. 715-719, 2007.
- MENEGATTI, D.P., ROCHA, G.P., FURTINI NETO, A.E., MUNIZ, J.A. Nitrogênio na produção de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência e agrotecnologia**, v.26, n.3, p.633-642, 2002.
- MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., 1966, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: Alarico, p. 815-822, 1966.
- SAMPAIO, E. V. S. B.; OLIVEIRA, N. M. B.; NASCIMENTO, P. R. F. N. Eficiência da adubação orgânica com esterco bovino e com *Egeria densa*. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 31, n.5, p. 995-1002, 2007.
- SCHEFFER-BASSO, S.M.; SCHERER, C.V.; ELLWANGER, M.F. Resposta de pastagens perenes à adubação com chorume suíno: pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.221-227, 2008.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa, UFV. 2002. 165p.
- TCACENCO, F. A. **Hemarthria altissima, uma opção forrageira para o Planalto Catarinense.** Florianópolis, EMPASC, 1981. 12p. (Comunicado Técnico, 50).
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stage technique for the “in vitro” digestion of forage crop. **Journal of Britain Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- TINOCO, A.F.F.; DINIZ, M.C.N.M.; SILVA JUNIOR, F.O.; MEDEIROS, H.R.; GALVÃO, A.Y.S. Características morfológicas e crescimento do campim-mombaça submetido a diferentes alturas de corte, sob irrigação. **Revista Verde**, v.4, n.1, p. 114-119, 2009.

Recebido em 30/03/2011

Aceito em 27/10/2011