

PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE FOLHAS E COLMOS DOS CAPINS MASSAI E MOMBAÇA EM SEIS IDADES DE CRESCIMENTO

Alexandre Krutzmann, Deise Dalazen Castagnara, João Paulo Vendrame, Aline Uhlein, Paulo Sergio Rabello Oliveira (Orientador/UNIOESTE),
e-mail: krutzmamm@yahoo.com.br.

Universidade Estadual de Maringá/Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Centro de Ciências Agrárias,
Marechal Cândido Rondon – PR

Palavras-chave: deposição de palhada, integração lavoura-pecuária, *Panicum maximum*

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar a produção de biomassa de folhas e de colmos dos cultivares de *Panicum maximum* Massai e Mombaça. O experimento foi implantado e conduzido em casa de vegetação pertencente ao Centro de Ciências Agrárias – UNIOESTE – *Campus* de Marechal Cândido Rondon-PR, no período de Outubro de 2008 a Março de 2009. As unidades experimentais foram vasos plásticos com capacidade para 5 L e o solo argiloso foi utilizado para o crescimento das plantas. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 6x2, com seis idades de crescimento (35, 55, 75, 95, 115, e 135 DAS – dias após a semeadura), dois cultivares de *Panicum maximum* (Massai e Mombaça) e três repetições, totalizando 36 unidades experimentais (vasos). A semeadura foi realizada em outubro de 2008, com 30 sementes por vaso, e após os desbastes permaneceram duas plantas por vaso. As avaliações tiveram início aos 35 DAS e se repetiram a cada 20 dias. Para a produção de biomassa de folhas e de colmos, houve efeito significativo das idades de crescimento, dos cultivares, porém não houve efeito para a interação dos fatores. Os cultivares Massai e Mombaça apresentaram comportamento quadrático para a produção de biomassa de folhas em resposta as idades de crescimento atingindo as produções máximas aos 100 e 97 DAS respectivamente. Para o cultivar Massai, a produção de biomassa de colmos apresentou comportamento quadrático positivo com a máxima produção aos 129 DAS e para o cultivar Mombaça o comportamento da produção de biomassa de colmos foi linear positivo. As gramíneas estudadas apresentam pontos ótimos para produção de biomassa de folhas e colmos, que devem ser considerados tanto para a nutrição animal quanto para a otimização dos sistemas de plantio direto e integração lavoura-pecuária através da deposição de palhada.

Introdução

A preocupação com a sustentabilidade das atividades econômicas ligadas ao meio ambiente, como a agricultura e a pecuária é crescente. Moser (2008) afirma que a atividade agropecuária deve ser produtivamente eficiente, economicamente viável, responsável socialmente e ecologicamente compatível com o ambiente, incluindo aspectos como rentabilidade econômica, produtividade, relações entre custo e benefício e conceitos ligados à preservação ambiental, como poluição e qualidade do solo.

Para Vezzani (2001), o solo, como sistema aberto não atinge qualidade por si só num sistema de exploração agrícola, mas sim pela eficiência do funcionamento do sistema solo-planta-microorganismos. Assim, o manejo do solo é um dos principais fatores que definem a qualidade do solo e a sustentabilidade de um sistema de produção.

O sistema plantio direto (PD) foi desenvolvido justamente visando a sustentabilidade da produção agrícola, sendo uma prática conservacionista especialmente adequada para as condições de ambiente de regiões tropicais, onde se faz necessário manter o solo protegido da ação do sol e da chuva (ASSIS e LANÇAS, 2004).

No sistema de semeadura direta não há revolvimento do solo para preparo da área para a semeadura. Sua adoção fundamenta-se na redução de custos operacionais (ASSIS e LANÇAS, 2004), produção de grande quantidade de massa vegetal para cobertura de solo, prevenção da erosão hídrica, conservação e melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo e aumento de sua capacidade de armazenamento de água, possibilitando maior eficiência energética e conservação ambiental (ASSIS e LANÇAS, 2004).

Porém para a sustentabilidade do sistema de semeadura direta é fundamental a sua associação a um sistema de rotação e de sucessão de culturas diversificado, que produza adequada quantidade de resíduos culturais na superfície do solo (SILVA et al., 2006). O seu uso objetiva não apenas uma mudança de espécies, mas sim a escolha de uma seqüência apropriada e de práticas culturais que atendam às suas necessidades e características nos aspectos edafo-climáticos e de ocorrência de plantas daninhas, de pragas e de moléstias (SILVA et al., 2006).

Considerando sistemas de produção, nos quais a rotação de culturas se constitua numa necessidade de manejo das áreas agrícolas e que a alimentação baseada no uso de pastagens seja um caminho vislumbrado para a diminuição de custos na atividade leiteira, origina-se uma rara oportunidade de integração dessas atividades visando à otimização do sistema (MORAES, 1991).

Essas características podem ser obtidas através da Integração Lavoura-Pecuária, que é definida como a alternância temporária ou rotação do cultivo de grãos e pastejo de animais em pastagens de gramíneas e/ou leguminosas e seus consórcios (MORAES et al. 1999) podendo ser utilizada

de maneiras distintas, segundo os interesses individuais, podendo apresentar vantagens financeiras e biológicas (ENTZ et al., 2002).

Nesse contexto, a adoção de sistemas de integração lavoura-pecuária possibilita a obtenção de renda no período de entressafra (MORAES et al., 2002) e a diversificação de atividades na propriedade agrícola, o que é fundamental para uma agricultura eficiente, produtiva e estável (CASSOL, 2003).

A Integração Lavoura-Pecuária possibilita, como uma das principais vantagens, que o solo seja explorado economicamente durante todo o ano ou, pelo menos, na maior parte dele, favorecendo o aumento na oferta de grãos, de carne e de leite a um custo mais baixo devido ao sinergismo que se cria entre a lavoura e a pastagem (ALVARENGA, 2004), além de fornecer um aporte contínuo e abundante de resíduos vegetais, elevando o teor de matéria orgânica do solo.

O sucesso do sistema de integração lavoura-pecuária depende de diversos fatores, que são dinâmicos e interagem entre si. Entre os componentes do sistema, destacam-se o solo, a planta e o animal. O animal, por meio da desfolhação, pode afetar o nível de palhada residual, que é a base para implantação da lavoura de verão no sistema de semeadura direta (Aguinaga et al. 2008).

Como no sistema plantio direto, preconiza-se a manutenção de elevada quantidade de resíduos culturais, a produção de biomassa por hectare é fator a ser observado no momento da escolha da forrageira (AMADO et al. 2003), pois é um atributo que deve ser avaliado para se conseguir a otimização do sistema.

A capacidade de produção de biomassa das plantas forrageiras é de fundamental importância num SPD, pois proporciona a redução da erosão (DEBARBA e AMADO, 1997) e da incidência de plantas daninhas (PAVINATO et al., 1994), em função da presença da palha na superfície do solo.

A produção de biomassa em uma comunidade de plantas é determinada pelo acúmulo de carbono, pois o CO₂ atmosférico é a fonte de C da planta para seu crescimento, que é utilizado através do processo fotossintético e representa o principal constituinte dos tecidos vegetais. (GASTAL et al., 1992; LEMAIRE e CHAPMAN, 1996).

Pode-se considerar que esta fonte de CO₂ é ilimitada, e, por isso, a acumulação de biomassa pelas plantas dependerá apenas de outros fatores que afetam o crescimento vegetal, destacando-se a disponibilidade de nutrientes minerais, as condições físicas e químicas do solo, a disponibilidade de água e adequada temperatura (NABINGER 1997).

Segundo Ramos et al. (2008), a determinação de produção de biomassa das gramíneas é um ponto chave para a determinação de sua inserção nos diversos sistemas de produção, porém, além da produção de biomassa total, deve-se levar em consideração as proporções dos componentes da planta (QUADROS, et al. 2004). Tanto para a nutrição animal como para a reciclagem de nutrientes, é desejável uma maior proporção de folhas na forragem acumulada ao longo do ano (QUADROS, et

al. 2004), o que proporcionará a produção de palhada com melhor qualidade e que irá se decompor e liberar os nutrientes mais rapidamente.

As gramíneas tropicais têm sido utilizadas no sistema de integração lavoura pecuária, dentre elas, as do gênero *Panicum*. A espécie *Panicum maximum* Jacq. é originária da África tropical até a África do Sul, em margens florestais, usada em solos recém-desmatados e em pastagens sob sombra rala de árvores (EUCLIDES et al., 2008).

O cultivar Massai é um híbrido espontâneo entre *Panicum maximum* e *Panicum infestum*, foi coletado originalmente na Tanzânia, África, e foi lançado pelo Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte em 2001 (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2001).

O Capim Mombaça foi lançado no Brasil pela Embrapa Gado de Corte, em 1993 (GOMES, 2007). Suas principais características positivas são a elevada produção sob adubação intensiva, o alto valor alimentício e a resistência média à cigarrinha-das-pastagens (Vilela, 2008). A espécie é exigente quanto à fertilidade de solos tanto para um bom e rápido estabelecimento, assim como para uma melhor cobertura do solo (GOMES, 2007).

Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de biomassa de folhas e de colmos das cultivares de *Panicum maximum* Massai e Mombaça.

Materiais e Métodos

O experimento foi implantado e conduzido em casa de vegetação pertencente ao Centro de Ciências Agrárias – UNIOESTE – *Campus* de Marechal Cândido Rondon, PR, no período de Outubro de 2008 a Março de 2009, tendo como unidades experimentais vasos plásticos com capacidade para 5 L, e como substrato para crescimento das plantas, solo argiloso peneirado, classificado como Latossolo Vermelho distroférrico.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 6x2x3, com seis épocas de corte (35 dias após a semeadura (DAS)), duas cultivares de *Panicum maximum* (Massai e Mombaça) e três repetições, totalizando 36 unidades experimentais (vasos).

A semeadura foi realizada em outubro de 2008, com 30 sementes por vaso, sete dias após a semeadura das plantas foi realizado o primeiro desbaste permanecendo seis plantas por vaso, e aos 15 DAS foi realizado o segundo desbaste, permanecendo duas plantas por vaso.

As avaliações tiveram início aos 35 DAS e se repetiram a cada 20 dias. Em cada avaliação eram cortadas às plantas de seis vasos, referentes àquela idade de desenvolvimento. Durante as avaliações as plantas foram cortadas a uma altura de 5 cm do solo e conduzidas ao Laboratório de Física do Solo da Unioeste. No laboratório as plantas foram lavadas com água limpa e posteriormente com água destilada, então permaneceram expostas ao ar para secagem à temperatura ambiente. Posteriormente foram separadas em laminas foliares e colmos+bainhas, que foram pesados separadamente para determinação das produções de biomassa. Os dados

obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando o software "SISVAR" versão 4.2. (Ferreira, 2000), as cultivares foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, e as idades de crescimento foram comparadas por meio de análise de regressão e, para escolha do modelo, considerou-se significância de 5% para os coeficientes das equações e o coeficiente de determinação.

Resultados e Discussão

Para a produção de biomassa de folhas, houve efeito significativo das idades de crescimento ($P < 0,01$), dos cultivares ($P < 0,10$), porém não houve efeito para a interação dos fatores ($P < 0,01$).

Ao analisar o comportamento da produção de biomassa foliar dos cultivares em resposta as idades de crescimento constata-se que os cultivares Massai e Mombaça apresentaram comportamento quadrático, atingindo as produções máximas aos 100 aos 97 DAS respectivamente (Figura 1). A redução da biomassa foliar a partir dos pontos máximos de produção pode ser justificada pela senescência de folhas, pois nas avaliações foram consideradas apenas as folhas completamente vivas. Outro fator que pode estar relacionado diz respeito à aproximação do estagio reprodutivo com o avanço das idades, no qual ocorre o detrimento do desenvolvimento de folhas devido ao direcionamento dos fotoassimilados para o desenvolvimento da inflorescência.

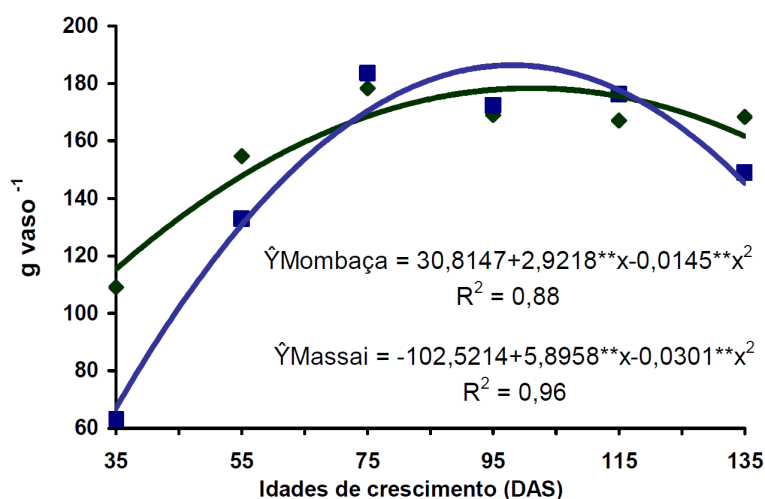


Figura 1. Produção de biomassa de folhas (g vaso⁻¹) dos capins Massai e Mombaça em seis idades de crescimento

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

Ao desdobrar os cultivares dentro de cada idade de crescimento (Tabela 1), foi constatada diferença significativas para a produção de biomassa foliar apenas na idade 35 DAS, de forma de forma que o cultivar Mombaça apresentou produção de biomassa foliar superior ao cultivar Massai. Nas demais idades as produções dos cultivares foram semelhantes e não expressaram diferenças significativas. A diferença encontrada entre as

cultivares aos 35 DAS pode ser justificada pelas características intrínsecas de cada cultivar ou por características climáticas (MORENO, 2004), pois segundo Perin et al. (2004) as condições edafoclimáticas predominantes em cada local podem também influenciar na capacidade de produção da biomassa de determinados genótipos.

Tabela 1. Produção de biomassa de folhas (g vaso⁻¹) dos capins Massai e Mombaça em seis idades de crescimento

Idades de Crescimento (DAS)	Cultivares de <i>Panicum maximum</i>	
	Massai	Mombaça
35	63,09b	109,15a
55	132,95a	154,69a
75	178,42a	183,65a
95	169,11a	172,46a
115	167,11a	176,30a
135	148,91a	168,45a
Médias	116,86a	53,54b

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação à produção de biomassa de colmos, houve efeito significativo das idades de crescimento ($P < 0,01$) e dos cultivares ($P < 0,01$), porém, sem significância para a interação dos fatores ($P > 0,10$). Para o cultivar Massai, a produção de biomassa de colmos apresentou comportamento quadrático positivo em função das idades de desenvolvimento (Figura 02), de forma que a máxima produção de biomassa de colmos foi obtida com a idade de 129 DAS. Para o cultivar Mombaça o comportamento da produção de biomassa de colmos foi linear positivo. Segundo Gomide et al. (2007), o aumento excessivo da produção de biomassa de colmos não é interessante do ponto de vista nutricional, pois mesmo que incremente a produção forrageira, interfere negativamente na estrutura do pasto pelo comprometimento da estrutura do dossel.

No desdobramento das produções de biomassa de colmos dos cultivares dentro de cada idade de crescimento, apenas na idade 55 DAS não foram encontradas diferenças significativas, de forma que em todas as demais épocas o cultivar Mombaça foi superior ao cultivar Massai (Tabela 02).

As diferenças entre os cultivares podem ser justificadas pelas características intrínsecas de cada genótipo, pois Silva e Carvalho (2005), ao avaliar trabalhos recentes de gramíneas tropicais sob manejo intensivo, consideraram haver mais semelhança do que diferenças entre gramíneas tropicais, sendo a principal diferença o alongamento do colmo no estágio vegetativo e sua influência sobre a densidade da forragem.

Os resultados sugerem que o cultivar Massai possui potencial para produção de biomassa de qualidade superior ao cultivar Mombaça, pois conseguiu produzir a mesma proporção de folhas com inferior proporção de colmos. Maior proporção de biomassa de colmos não é interessante, pois o alongamento do colmo resulta no estreitamento da relação folha/colmo

(SANTOS et al., 1999; GOMIDE, 2001), comprometendo o consumo de forragem pelo animal (STOBBS, 1973), além de estar diretamente relacionado com o valor nutritivo da dieta ofertada aos animais, pois o valor nutritivo de folhas cai mais lentamente que o dos colmos, em virtude do aumento da idade da forrageira (Singh, 1995).

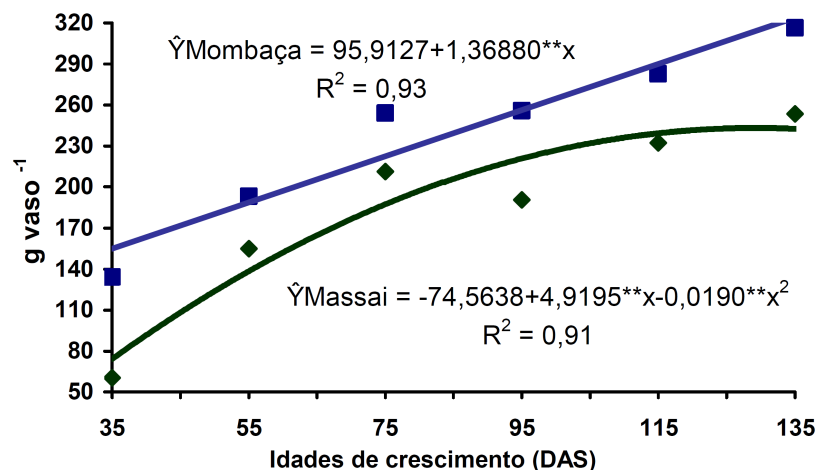


Figura 2. Produção de biomassa de colmos (g vaso⁻¹) dos capins Massai e Mombaça em seis idades de crescimento

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

Tabela 2. Produção de biomassa de colmos (g vaso⁻¹) dos capins Massai e Mombaça em seis idades de crescimento

Idades de Crescimento (DAS)	Cultivares de <i>Panicum maximum</i>	
	Massai	Mombaça
35	60,22b	134,16a
55	154,94a	193,21a
75	211,41b	253,99a
95	190,55b	255,84a
115	232,52b	282,78a
135	253,57b	316,37a
Médias	183,87b	239,39a

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusões

As gramíneas forrageiras estudadas apresentam no seu ciclo de desenvolvimento pontos ótimos para a produção de biomassa de folhas e colmos, cujo conhecimento é fundamental para a obtenção de uma manejo adequado da pastagem.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPQ/UNIOESTE) pela disponibilidade da bolsa de iniciação científica.

Referências

- Aguinaga, A. A. Q. et al. Componentes morfológicos e produção de forragem de pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas. *R. Bras. Zootec.*, 2008, 37, 9, p.1523-1530.
- Alvarenga, R. C. Integração Lavoura – Pecuária. In Anais do 3º Simpósio de Pecuária De Corte. Belo Horizonte, 2004.
- Amado, T. J. C., et al. Adubação nitrogenada na aveia preta. II - Influência na decomposição de resíduos, liberação de nitrogênio e rendimento de milho sob sistema plantio direto. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, 2003, 27, 6, p.1085-1069.
- Assis, R.L. de; Lanças, K.P. Efeito do tempo de adoção do sistema plantio direto na densidade do solo máxima e umidade ótima de compactação de um nitossolo vermelho distroférrico. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, 2004, 28, 2, 337-345.
- Cassol, L.C. Relações solo-planta-animal num sistema de interação lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- Debarba, L.; Amado, T. J. C. Desenvolvimento de sistemas de produção e milho no sul do Brasil com características de sustentabilidade. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, 1997, 21, 473-480.
- Entz, M. H. et al. Potential of forages to diversify cropping systems in the Northern Great Plains. *Agronomy Journal*, 2002, 94, 1, 204-213.
- Euclides, V.P.B. et al. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. *R. Bras. Zootec.*, 2008, 37, 1, p.18-26.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. Massai é o novo capim lançado pela Embrapa. *Gado de Corte Informa*, Campo Grande, v. 14, n. 1, p. 4-5, 2001.
- Ferreira, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In Anais da 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Biometria, São Carlos, 2000, Vol. 1, 41p.
- Gastal, F.; et al. A model of the leaf extension rate of tall fescue in response to nitrogen and temperature. *Annals of Botany*, 1992, 70, 437-442.
- Gomes; F. C. N. Crescimento e diagnose nutricional dos Capins Braquiária e Mombaça submetidos a doses de fósforo. Dissertação de mestrado, Marília, 2007.
- Gomide, C.A.M. *Características morfofisiológicas associadas ao manejo do capim-Mombaça (Panicum maximum Jacq.)*. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.
- Gomide, C.A.M.; et al. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a períodos de descanso. *Pesq. Agropec. Bras.*, 2007, 42, 1487-1494.

- Lemaire, G.; Chapman, D. Tissue flows in grazed plant communities. In The ecology and management of grazing systems. CAB INTERNATIONAL, 1996, 1, p.3-36.
- Moser, B.D. *An agricultural call to arms: addressing society's concerns*. Ecological paradigm. Disponível em: <<http://cfaes.osu.edu>>. Acesso em 18 de Abril de 2008.
- Moraes, A. Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* stent). Azevém (*Lolium multiflorum* Lam) e trevo branco (*Trifolium repens* L.), submetidas a diferentes pressões de pastejo. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991.
- Moraes, A.; Lustosa, S.B.C. Forrageiras de inverno como alternativas na alimentação animal em períodos críticos. In Anais do Simpósio Sobre Nutrição de Bovinos, 1999, Piracicaba, V. 7.
- Moraes, A. et al. Integração lavoura-pecuária no sul do Brasil. In Anais do 1º Encontro de Integração Lavoura-Pecuária No Sul do Brasil, Pato Branco, 2002, Vol. 1, p.3-42.
- Moreno, L.S.B. Produção de forragem de capins do gênero *Panicum* e modelagem de respostas produtivas e morfofisiológicas em função de variáveis climáticas. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2004.
- Nabinger, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In Anais do 14º Simpósio Sobre Manejo Da Pastagem, Piracicaba, 1997, p.213-251.
- Pavinato, A.; Ceretta, C. A.; Beviláqua, G. P. Resíduos culturais de espécies de inverno e o rendimento de grãos de milho no sistema de cultivo mínimo. *Pesq. Agropec. Bras.*, 1994, 29, 1427-1432.
- Perin, A. et al. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. *Pesq. Agropec. Bras.*, 2004, 39, 1, 35-40.
- Quadros, D. G. de et al. – Acúmulo de massa seca e dinâmica do sistema radicular do estilosantes mineirão submetido a duas intensidades de desfolhação. *Ciênc. An. Bras.*, 2004, 5, 3, 113-122.
- Ramos, S. J. et al. Produção de biomassa e teor de fósforo em diferentes gramíneas forrageiras. In Anais da 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Lavras, 2004.
- Santos, L.E. et al. Atualidades na produção em pastagens. In Anais do 5º Simpósio Paulista de Ovinocultura e Encontro Internacional de Ovinocultura, Botucatu, 1999, p. 35-50.
- Silva, S.C. da; Carvalho, P.C.F. Foraging behaviour and herbage intake in the favourable tropics/subtropics. In *Grassland: a global resource*. Netherlands: Wagening Academic Publishers, 2005. p.81-95.
- Sing, D.K. Effects of cutting management on yield and quality of different selections of guinea grass (*Panicum maximum*, Jacq.) in a humid subtropical environment. *Tropical Agriculture*, 1995, 72, 181-187.

Silva, P. R. F. da et al. Estratégias de manejo de coberturas de solo no inverno para cultivo do milho em sucessão no sistema semeadura direta. *Ciência Rural*, 2006, 36, 3, p.1011-1020.

Stobbs, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. *Australian Journal of Agric. Research*, 1973, 24, 6, p.821-829.

Vezzani, F. M. Qualidade do sistema solo na produção agrícola. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

Vilela, H. Série Gramíneas Tropicais - Gênero Panicum (*Panicum maximum* - Mombaça Capim). Disponível em: http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_panicum_mombaca.htm. Acesso em 13 jan. 2008.