

## TEORES DE MATÉRIA SECA DE PLANTAS INTEIRAS, FOLHAS E COLMOS DOS CAPINS MASSAI E MOMBAÇA EM SEIS IDADES DE CRESCIMENTO

João Paulo Vendrame<sup>1</sup>, Deise Dalazen Castagnara<sup>1</sup>, Aline Uhlein<sup>1</sup>,  
Alexandre Krutzmann<sup>2</sup>, Paulo Sergio Rabello Oliveira<sup>1</sup>  
(Orientador/UNIOESTE), e-mail: jpvendrame@hotmail.com.

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Centro de Ciências Agrárias,  
Marechal Cândido Rondon – PR.

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Maringá/Programa de Pós Graduação em  
Zootecnia

**Palavras-chave:** integração lavoura-pecuária, matéria seca, *Panicum maximum*.

### Resumo:

Esse estudo objetivou avaliar os teores de matéria seca da parte aérea, 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, tendo como unidades experimentais vasos plásticos com capacidade para 5 L, e como substrato para crescimento das plantas, solo argiloso. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 6x2x3, com seis idades de crescimento (35, 55, 75, 95, 115, e 135 DAS), 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, as plantas foram cortadas, separadas em laminas foliares e colmos+bainhas embaladas em sacos de papel para secagem em estufa com circulação forçada de ar, a  $65 \pm 5$  °C, por 96 horas para determinação dos pesos secos, a partir dos quais foram obtidos os teores de MS. Houve efeito significativo das idades de crescimento e da interação sobre os teores de matéria seca da parte aérea, de folhas e de colmos, porém sem significância para os cultivares. Para todas as variáveis os maiores teores de MS foram obtidos com as idades de 115 e 135 DAS, e os menores na idade de 35 DAS, constatando-se o aumento nos teores de MS com o avanço da idade das plantas. O avanço na idade de desenvolvimento das plantas proporciona aumento nos teores de matéria seca que são reduzidos quando a planta atinge o estágio reprodutivo e retoma perfilhamento.

### 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 (SPD) 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 SPD 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 pecuária, 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).

Como vantagens do sistema de integração lavoura-pecuária tem-se a exploração do solo 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), oferecendo ainda 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 no SPD (AGUINAGA et al. 2008).

Como no SPD, preconiza-se a manutenção de elevada quantidade de resíduos culturais, a produção de matéria seca (MS) por hectare é fator a ser observado no momento da escolha da forrageira (AMADO et al. 2003), porém a simples produção de matéria seca não é atributo suficiente a ser avaliado para se conseguir a otimização do sistema.

Além da produção de MS total, deve-se levar em consideração os teores de MS dos componentes da planta, pois tanto para a nutrição animal como para a reciclagem de nutrientes, é desejável a produção de forragem com melhor qualidade (QUADROS, et al. 2004),.

Em pastagens, a composição do material rejeitado pelo pastejo que retorna ao solo é um dos aspectos básicos determinantes da manutenção dos níveis de fertilidade e de conservação do solo (HERINGER E JACQUES, 2002). Nestes ecossistemas a ciclagem de nutrientes possui quatro fontes: material morto ligado à planta, resíduos vegetais não incorporados ao solo, resíduos vegetais incorporados ao solo, e fezes dos animais.

As plantas de cobertura com capacidade para deposição de matéria orgânica, de forma geral, desempenham papel fundamental na ciclagem de nutrientes (AITA et al., 2000). O material morto das plantas que retorna ao solo sofre decomposição e libera os nutrientes neles contidos (SCOFIELD, 2002) e também é chamado de liteira, que é o resultado líquido entre a quantidade de material morto depositado e a quantidade decomposta pela biota do solo (REZENDE et al., 1999).

O processo de decomposição dos resíduos vegetais é controlado basicamente por fatores intrínsecos ou de qualidade do material e de fatores extrínsecos ou de ambiente. Os fatores extrínsecos mais importantes para a decomposição da liteira tendem a ser aqueles que regulam a atividade de microrganismos do solo, tais como: temperatura, a umidade e a disponibilidade de nutrientes. (KALBURTJI, et al., 1998; SCHUNKE, et al., 2000). Já os fatores intrínsecos são aqueles relacionados à qualidade do material depositado, como por exemplo o teor de matéria seca.

Cerca de 75%, ou talvez mais, do tecido verde dos vegetais superiores é composto de água. A matéria seca é composta de carbono,

oxigênio, hidrogênio, nitrogênio e elementos minerais que, ao se decompor, constituem fonte de energia para os microrganismos e de nutrientes para as culturas (FOLSTER; KHANNA, 1997).

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). 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 o teor de matéria seca total da parte aérea, e separadamente 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 Setembro de 2008 a Fevereiro de 2009, tendo como unidades experimentais vasos plásticos com capacidade para 5 L, e como substrato para crescimento das plantas, solo argiloso peneirado em peneira de 8 classificado como Latossolo Vermelho distroférico.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 6x2x3, 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 setembro 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. 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, posteriormente com água destilada, e então foram separadas em laminas foliares e colmos+bainhas. As frações das plantas foram embaladas em sacos de

papel para posterior secagem em estufa com circulação forçada de ar, a  $65 \pm 5$  °C, por 96 horas.

Após a secagem foram descontados os pesos dos pacotes de papel e foram calculados os pesos secos das frações das plantas, a partir dos quais foram calculados os teores de matéria seca da planta inteira, folhas e colmos. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando o software "SISVAR" versão 4.2. (FERREIRA, 2000).

## Resultados e Discussão

Houve efeito significativo das idades de crescimento ( $P < 0,01$ ) e da interação ( $P < 0,05$ ) sobre o teor de matéria seca da parte aérea, de forma que não foi detectada significância para os cultivares ( $P > 0,05$ ). Considerando as médias das idades de crescimento, a idade 115 DAS proporcionou teor de MS superior às demais idades, enquanto a idade 135 DAS foi inferior à idade 115 DAS e superior às demais, porém sem diferir estatisticamente da idade 95 DAS. As idades 75 e 55 DAS foram superiores a idade 35 DAS, porém não diferiram estatisticamente da idade 95 DAS.

No desdobramento das cultivares dentro de cada idade de crescimento, houve diferença significativa apenas na idade de 75 DAS, onde o cultivar Mombaça proporcionou teor de MS superior ao cultivar Massai.

Já no desdobramento das idades de crescimento dentro de cada cultivar, ambos cultivares apresentaram os maiores teores de MS na idade de 115 DAS, e os menores na idade de 35 DAS. A redução no teor de MS observada nos capins da idade de crescimento 115 para 135 DAS pode ser explicado pelo perfilhamento, que foi iniciado após as plantas atingirem o estágio reprodutivo, como uma estratégia da planta para sua sobrevivência.

Os resultados desse experimento concordam com os obtidos por Bamberg et al. (2008ab) que ao avaliarem cultivares de *Panicum maximum* e brachiarias em diferentes épocas de corte, encontraram teores de MS para a parte aérea das plantas, oscilando entre 10 e 40%. Os valores de MS encontrados no presente estudo também condizem com os obtidos por Vanzela et al. (2006), que encontraram para *Pennisetum purpureum* irrigado teores de MS que variaram de 19,2 a 26,5%. Ribeiro et al. (2004), observaram para o capim Mombaça com e sem irrigação respectivamente, teores de MS de 20,5 e 23,5% na época seca e 20,9 e 23,6% na época chuvosa. Soares (2004), que ao estudar o capim-Tanzânia, obteve valores de MS variando entre 22 e 24%. Castagnara et al. (2008) ao estudar níveis de densidade do solo e sistemas de cultivo sobre os teores de MS da parte aérea de *Brachiaria brizantha* cv. MG5, encontraram teores de MS oscilando entre 18,5 a 27,4%. Segundo Hillesheim (1992), em plantas forrageiras, o aumento da idade da planta normalmente é acompanhado pela elevação da percentagem de MS, confirmando os resultados obtidos nesse estudo.

**Tabela 1. Teor de matéria seca (%MS) da parte aérea de plantas dos capins Massai e Mombaça em seis idades de crescimento**

Idades de Crescimento (DAS)	Cultivares de <i>Panicum maximum</i>		Médias
	Massai	Mombaça	
35	14,05dA	9,64dB	11,85d
55	29,43cA	26,87cA	25,15c
75	27,87cB	32,05bA	29,96c
95	30,78bcA	31,90bA	31,34bc
115	39,07aA	39,60aA	39,34a
135	34,63abA	34,46bA	34,54b
Médias	29,31A	29,09A	

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

Para o teor de MS de folhas, houve efeito significativo das idades de crescimento ( $P < 0,01$ ), e da interação ( $P < 0,08$ ) sem significância para os cultivares ( $P > 0,05$ ).

Observando os teores médios de MS de folhas constata-se que não houve diferença estatística entre os cultivares. Analisando os teores médios de MS de folhas das idades de crescimento, a idade 115 DAS proporcionou teor de MS superior à idade 135 DAS, que por sua vez, foi superior às idades 95, 75 e 55 DAS. A idade de 35 DAS proporcionou teor de MS de folhas estatisticamente inferior às demais (Tabela 2).

No desdobramento das cultivares dentro de cada idade de crescimento foi detectada diferença significativa apenas na idade 35 DAS, sendo que o cultivar Massai foi superior ao cultivar Mombaça. No desdobramento das idades de crescimento dentro de cada cultivar, para o cultivar Massai a idade de 115 DAS foi estatisticamente superior e a idade de 34 DAS foi estatisticamente inferior as idades de 55, 75, 95 e 135 DAS que não diferiram estatisticamente entre si. No entanto, para o cultivar Mombaça, a idade de 115 dias foi superior as demais idades, porém sem diferir estatisticamente da idade 135 DAS, a idade 35 DAS foi inferior as idades 55 e 95 DAS e não diferiu da idade 75 DAS.

Os resultados são coerentes com os obtidos por Zopollatto (2007), que ao avaliar híbridos de milho, constatou que o teor de MS das folhas se elevou de 23,2 para 48,8% com o avanço da maturidade das plantas e com os encontrados na revisão de Lima e Deminicis (2008), que constaram que os teores de MS de folhas do capim-elefante se elevaram de 16,5% para 21,4 e 31,7% com idades de rebrota de 30, 60 e 90 dias.

**Tabela 2. Teores de matéria seca (%MS) de folhas dos capins Massai e Mombaça em seis idades de crescimento**

Idades de Crescimento (DAS)	Cultivares de <i>Panicum maximum</i>		Médias
	Massai	Mombaça	
35	16,12cA	11,75dB	13,94d
55	31,64bA	31,27cA	31,45c
75	30,74bA	34,03bcA	32,39c
95	32,66bA	33,68cA	33,17c
115	42,84aA	41,96aA	42,40a
135	36,30bA	39,73abA	38,02b
Médias	31,72A	32,07A	

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

Houve efeito significativo das idades de crescimento ( $P < 0,01$ ) e da interação dos fatores ( $P < 0,05$ ) sobre o teor de matéria seca de colmos, porém não houve efeito significativo das cultivares ( $P > 0,05$ ). No desdobramento dos cultivares dentro de cada idade de crescimento, houve diferença estatística nas idades 35 e 55 DAS, de forma que em ambas as idades o cultivar Massai foi superior ao cultivar Mombaça (Tabela 3). Na idade 75 DAS também foi constatada diferença estatística entre as cultivares de forma que a cultivar Mombaça foi superior a cultivar Massai. Ao desdobrar as idades de crescimento dentro de cada cultivar, constatou-se que para ambas as cultivares, as idades 115 e 35 DAS proporcionaram teores de MS respectivamente superiores e inferiores as demais.

Os resultados desse estudo concordam com os citados por Lima e Deminiciis (2008), que encontraram para o Capim Elefante, teores de MS de colmos de 8,9; 13,3; e 22,3% com idades de rebrota de 30, 60 e 90 dias. Zopollatto (2007), ao estudar os teores de MS de híbridos de milho com o avanço da maturidade, constatou a elevação dos teores de MS do colmo de 16,9 para 28%. Esses resultados confirmam a elevação nos teores de MS de colmos com o avanço da idade da forrageira.

**Tabela 3. Teores de matéria seca (%MS) de colmos dos capins Massai e Mombaça em seis idades de crescimento**

Idades de Crescimento (DAS)	Cultivares de <i>Panicum maximum</i>		Médias
	Massai	Mombaça	
35	12,07dA	7,89dB	9,98e
55	27,59cA	23,36cB	25,48d
75	25,42cB	30,65bA	28,04cd
95	29,19bcA	30,73bA	29,96bc
115	36,41aA	38,31aA	37,36a
135	33,64abA	31,71bA	32,68b
Médias	27,39A	27,11A	

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

## Conclusões

O avanço na idade de desenvolvimento das plantas proporciona aumento nos teores de matéria seca até a idade de 115 dias após a semeadura, com posterior redução em função do perfilhamento e da participação dos novos perfilhos na forragem produzida.

## 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.
- Aita, C. et al. Ciclagem de nutrientes no solo com plantas de cobertura e dejetos de animais. In Anais do 25º FERTBIO, Santa Maria, 2000.
- 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 distroférico. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, 2004, 28, 2, 337-345.
- Bamberg, R. et al. Teores de matéria seca de *Panicum maximum* cvs. Massai e Atlas em diferentes épocas de corte. In Anais do 29º FERTBIO, Londrina, 2008, Vol. 1 CD-ROMa.
- Bamberg, R. et al. Teores de matéria seca de brachiarias em diferentes épocas de corte. In Anais do 29º FERTBIO, Londrina, 2008, Vol. 1 CD-ROMb.
- 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.
- Castagnara et al. Compaction of soil on content of dry mater and height canopy forage of *Brachiaria brizantha* cv. MG5 under two topping systems and two times cut. In Proceedings of CIGR - International Conference of Agricultural Engineering and 37º Brazilian Congress of Agricultural Engineering, 2008, CD-ROM.
- 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.

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.

Folster, H. e Khanna, P.K. Dynamics of nutrient supply in plantation soils. In *Management of Soil, Nutrients and Water in Tropical Plantation Forests*, 571p, 1997.

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.

Gomes; F. C. N. Crescimento e diagnose nutricional dos Capins Braquiária e Mombaça submetidos a doses de fósforo. Dissertação de mestrado, Marília, 2007.

Heringer, I.; Jacques, A. V. A. Nutrientes no mantillo em pastagem nativa sob distintos manejos. *Ciênc. Rural*, 2002, 32, 5, 841-847.

Hillesheim, A. Manejo do capim elefante: corte. In *Anais do 10º Simpósio Sobre Manejo da Pastagem*, Piracicaba 1992. p.117-141.

Kalbertji, K.L.; et al. Litter dynamics of *Dactylis glomerata* and *Vicia villosa* with respect to climatic and soil characteristics. *Grass and Forage Science*, 1998, 53, 225-232.

Lima, E.S. e Deminicis, B.B. Digestibilidade de cultivares de capim- elefante. *PUBVET*, 2008, 2, 14.

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.

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.

Rezende, C.D.P., et al. Litter deposition and disappearance in *Brachiaria* pastures in the Atlantic region of the South of Bahia, Brazil. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 1999, 54, 99-112.

Ribeiro, E. G.; et al. Produção de matéria seca total, foliar e composição química da folha dos capins elefante cv. Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum.) e *Panicum maximum*, Jacq. cv. Mombaça, sob irrigação. In *Anais da 41ª Reunião Da Sociedade Brasileira De Zootecnia*, 2004, CD-ROM.

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.

Scofield, H.L.da M., Alternativas de recuperação de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha*, cv Marandu em ecossistema de cerrado. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2002.

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.

Soares, T. V. Potencial produtivo e valor nutricional do capim-tanzânia sob três doses de nitrogênio em duas alturas de corte. Dissertação de Mestrado, Goiânia, 2004.

Souza, C. G., et al. Medidas produtivas de cultivares de *Panicum maximum* jacq. submetidos a adubação nitrogenada. *Revista Caatinga*, 2006, 19, 4, p.339-344.

Vanzela L.S. et al. Qualidade de forragem de capim mombaça sob irrigação na Região oeste do estado de São Paulo. In Anais do 16º Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, Goiânia, 2006, CD-ROM.

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](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_panicum_mombaca.htm). Acesso em 13 jan. 2008.

Zopollatto, M. Produtividade, composição morfológica e valor nutritivo de cultivares de milho (*Zea mays* L.) para produção de silagem sob os efeitos da maturidade. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), 2007.