

TEORES DE MATÉRIA SECA TOTAL, DE FOLHAS E COLMOS DE AVEIA PRETA (*Avena strigosa* Schreb) EM CINCO IDADES DE REBROTA

Victor Alfredo Sabino Pereira, Deise Dalazen Castagnara, Ana Claudia Radis, Leiliane Cristina de Souza, Marcela Abbado Neres (Orientador/UNIOESTE), e-mail: vasp_unl@hotmail.com.

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

Palavras-chave: cultivares de inverno, *avena strigosa* schreb, forragicultura, massa de forragem.

Resumo

O presente objetivou avaliar o teor de matéria seca total, de folhas e colmos da aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) em cinco idades de rebrota. O experimento foi implantado e conduzido no Núcleo de Estações Experimentais pertencente ao Centro de Ciências Agrárias – UNIOESTE – *Campus* de Marechal Cândido Rondon, PR, no período de Agosto a Setembro de 2008. A aveia foi semeada mecanicamente, no mês de junho, e cerca de 50 dias após a semeadura foi efetuado corte de uniformização com roçadeira costal, a uma altura de 10 cm do solo. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x4, com cinco idades de rebrota, que consistiram dos tratamentos (7, 14, 21, 28 e 35 dias após o corte de uniformização) e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. As avaliações foram realizadas nas datas equivalentes as cinco idades de rebrota estudadas. Para determinação dos teores de matéria seca, as amostras foram coletadas com auxílio de um quadrado de ferro, e posteriormente foram separadas em lâminas foliares e colmos + bainhas, que foram conduzidas a estufa para secagem, sendo que foi realizada a pesagem das amostras anterior e posteriormente a secagem em estufa. Os resultados obtidos foram analisados através análise de regressão. Os dados obtidos serão submetidos à análise estatística utilizando o software "SISVAR" versão 4.2.

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., 2006a). 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., 2006a).

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 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 matéria seca 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.

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 e KHANNA, 1997).

A capacidade de produção de matéria seca 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.

Porém, além da produção de matéria seca, 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.

A aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) é uma forrageira originária da Europa, de crescimento cespitoso, com colmos eretos e glabros e inflorescência em panícula. Apresenta crescimento inicial rápido, com alta produção no primeiro corte ou pastejo. O plantio deve ser realizado a partir de maio, a lanço ou em linhas espaçadas em 20 cm (FEROLLA et al., 2007), e dentre as diversas alternativas de culturas de inverno, tem sido a mais utilizada, em função do seu alto rendimento de forragem, maior resistência à doenças e pisoteio (CECATO et al., 1998).

Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar os teores de matéria seca total, de folhas e de colmos da aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) em cinco idades de rebrota.

Materiais e Métodos

O experimento foi implantado e conduzido no Núcleo de Estações Experimentais pertencente ao Centro de Ciências Agrárias – UNIOESTE – *Campus* de Marechal Cândido Rondon, PR, no período de Agosto a Setembro de 2008.

O local tem como característica solo argiloso, classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, e o clima é classificado segundo Koppen, como do tipo Cfa, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes. As temperaturas médias do trimestre mais frio variam entre 17 e 18 °C, do trimestre mais quente entre 28 e 29 °C (IAPAR, 2007).

Previamente a semeadura da aveia foi realizada amostragem do solo com posterior correção com calcário para elevação da saturação por bases a 70%. A aveia foi semeada mecanicamente, utilizando-se semeadora de precisão acoplada ao trator.

Cerca de 50 dias após a semeadura, no início do mês de agosto, foi efetuado corte de uniformização com roçadeira costal, a uma altura de 10 cm do solo. Após o corte de uniformização foi realizada a aplicação à lanço sem incorporação da adubação nitrogenada de cobertura, na dosagem de 40 kg ha⁻¹ de Nitrogênio (N), tendo como fonte de N a Uréia.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x4, com cinco idades de rebrota, que consistiram dos tratamentos (7, 14, 21, 28 e 35 dias após o corte de uniformização) e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais.

As avaliações foram realizadas nas datas equivalentes as cinco idades de rebrota estudadas. Para determinação da produção de biomassa, as amostras foram coletadas com auxílio de um quadrado de ferro e uma tesoura de poda, de forma que o quadrado foi jogado aleatoriamente em cada parcela e todas as plantas existentes no seu interior foram cortadas e embaladas em sacos plásticos para condução ao laboratório.

No laboratório de Nutrição Animal as amostras foram separadas em duas sub-amostras, de forma que a primeira foi acondicionada em saco de papel e conduzida à estufa com circulação forçada de ar a temperatura de 65 °C por 72 horas para determinação do teor de matéria seca total. A segunda sub-amostra foi separada em lâminas foliares e colmos + bainhas, que também foram acondicionadas separadamente em sacos de papel e conduzidas à estufa para secagem para determinação dos teores de matéria seca de folhas e colmos. O mesmo procedimento foi repetido para todas as amostras de todas as repetições. As amostras foram pesadas anterior e posteriormente a secagem em estufa para cálculo dos teores de matéria seca. Os resultados obtidos foram analisados através do programa estatístico Sisvar, versão 4.2 (FERREIRA et al. 2000). Os teores de matéria seca total de folhas e colmos nas diferentes idades de rebrota 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 o teor de matéria seca total, houve efeito significativo das idades de rebrota ($P < 0,01$). O variável teor de matéria seca total respondeu de forma quadrática positiva às idades de rebrota, de forma que o maior teor de matéria seca total foi obtido com a idade de 17 dias (Figura 1).

O aumento no teor de matéria seca ocorrido até o 17º dia de rebrota pode estar relacionado com o déficit hídrico, pois durante os 20 primeiros dias após o corte de uniformização não foi constatada ocorrência de chuvas na região, o que pode ter atrasado o desenvolvimento das plantas limitando a expansão celular e reduzindo o teor de água das plantas.

Os resultados desse experimento concordam com os obtidos por Luz et al., (2008), que encontraram teores de matéria seca para a aveia preta variando de 16 a 27%. Bamberg et al., (2008ab), trabalhando com gramíneas tropicais, encontraram teores de matéria seca para a parte aérea das plantas, oscilando entre 10 e 40%. Os valores de matéria seca encontrados no presente estudo também condizem com os obtidos por Vanzela et al. (2006), que encontraram teores variando de 19,2 a 26,5%.

Ribeiro et al. (2004), também trabalhando com gramíneas forrageiras tropicais, observaram com e sem irrigação respectivamente, teores de matéria seca de 20,5 e 23,5% na época seca e 20,9 e 23,6% na época chuvosa, enquanto Soares (2004) obteve valores variando entre 22 e 24%. Castagnara et al., (2008) ao estudar níveis de densidade do solo e sistemas de cultivo sobre os teores de matéria seca da parte aérea de *Brachiaria brizantha* cv. MG5 encontraram teores 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 matéria seca, confirmando os resultados obtidos nesse estudo.

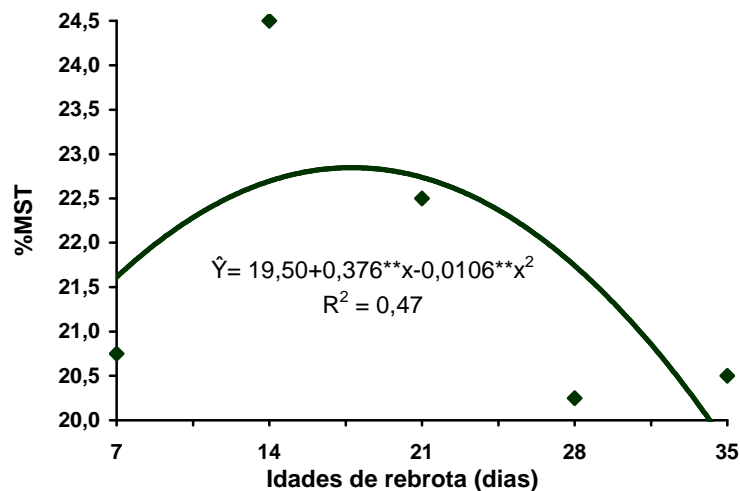


Figura 1. Teor de matéria seca total (%MST) da aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) em cinco idades de rebrota

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

O teor de matéria seca de folhas foi estatisticamente influenciado ($P < 0,05$) pelas idades de rebrota, respondendo de forma quadrática positiva, sendo que o máximo teor matéria seca foi obtido com a idade de rebrota de 23 dias. A redução no teor de matéria seca de folhas observada até o 23º dia pode ter sido provocada pelo o déficit hídrico ocorrido em função da estiagem. Já a redução no teor de matéria seca observada partir do 23º dia de rebrota está justamente ligada à disponibilidade hídrica, que proporcionou o desenvolvimento rápido das plantas em resposta a adubação nitrogenada, proporcionando menor deposição de parede celular e lignina, e conseqüentemente maior teor de água nas plantas (figura 2).

Os resultados são coerentes 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% com idades de rebrota de 30 e 60 dias.

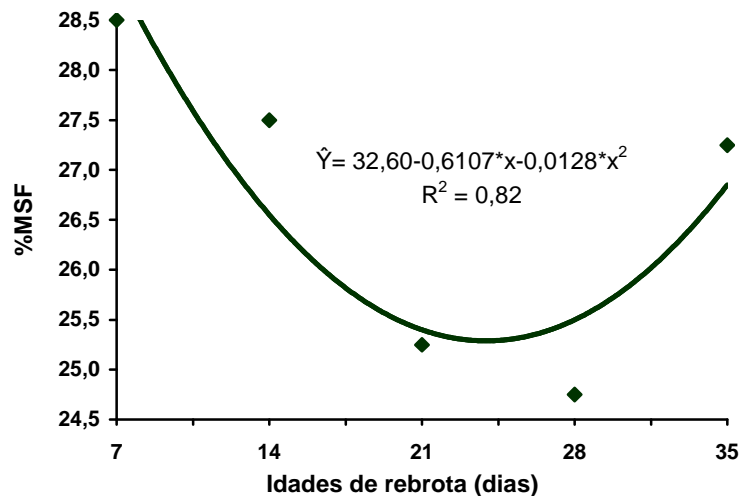


Figura 2. Teor de matéria seca de folhas (%MSF) da aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) em cinco idades de rebrota

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

Com relação teor de matéria seca de colmos houve efeito significativo das idades de rebrota ($P < 0,01$). O teor de matéria seca de colmos respondeu de forma quadrática positiva aos tratamentos, de forma que o máximo teor foi obtido com a idade de rebrota de 18 dias (figura 3).

Os resultados desse estudo concordam com os citados por Lima e Deminici (2008), que encontraram para o Capim Elefante, teores de MS de colmos de 13,3; e 22,3% com idades de rebrota de 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%.

Silva et al., (2006b) ao avaliar a composição bromatológica da aveia preta e tritcale, encontraram teores de matéria seca para a aveia-preta variando de 12,71 a 20,79%, inferiores aos encontrados no presente estudo, possivelmente em função das diferenças nas condições ambientais onde foram conduzidos os experimentos.

Segundo Souza, et al., (2007) elevados teores de matéria seca nas folhas da forragem representam valor nutritivo reduzido, enquanto Cruz et al. (2002) e Duru et al., (1998), propõem que plantas em condições ambientais favoráveis em termos de recursos como, por exemplo, alta fertilidade, baixa intensidade de utilização e podemos adicionar alta disponibilidade hídrica, seguem uma estratégia de “captura de recursos”, que proporciona a maximização do crescimento e da fotossíntese, e inevitavelmente baixos valores de matéria seca de folhas e elevada qualidade da forragem.

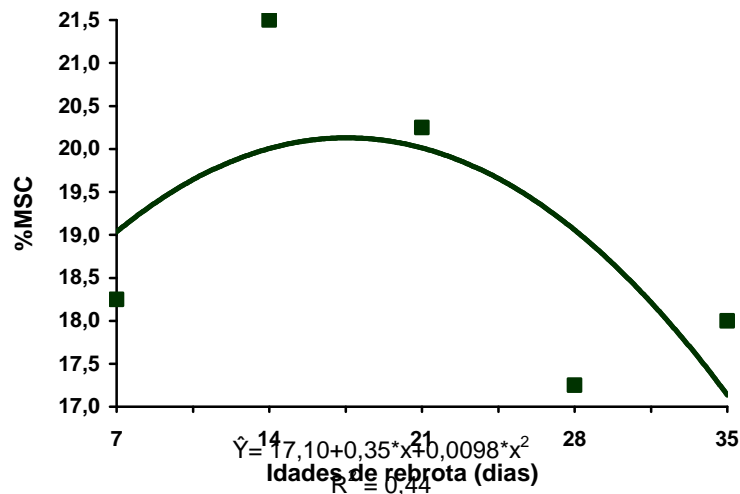


Figura 3. Teor de matéria seca de colmos (%MSC) da aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) em cinco idades de rebrota

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

Conclusão

O teor de matéria seca de folhas foi estatisticamente influenciado ($P < 0,05$), sendo que o teor matéria seca foi obtido com a idade de rebrota de 23 dias. Para o teor de matéria seca total, houve efeito significativo das idades de rebrota ($P < 0,01$), sendo maior teor de matérias foi obtido com a idade de 17 dias e com relação ao teor de matéria seca de colmos houve efeito significativo das idades de rebrota ($P < 0,01$) de forma que o máximo teor foi obtido com a idade de rebrota de 18 dias.

Referências

- 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
- 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 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.
- Castagnara et al. Compaction of soil on content of dry mater and height canopy forage of *Brachiaria brizantha* cv. MG5 under two copping systems and two times cut. In Proceedings of CIGR - International Conference of Agricultural Engineering and 37º Brazilian Congress of Agricultural Engineering, 2008, CD-ROM.
- 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.
- Cecato, U. et al. Avaliação de cultivares e linhagens de aveia (*Avena* spp.). *Acta Scientiarum*, 1998, 20, 3, p. 347-354.
- Cruz, C. et al. Une nouvelle approche pour caractériser les prairies naturelles et leur valeur d'usage. *Fourrages*, 2002, 172, p.335-354.
- 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.
- Duru M. et al. "Fonctionnement et dynamique des prairies permanentes. Exemple des Pyrénées centrales". *Fourrages*, 1998, 153, p.97-113.
- Entz, M. H. et al. Potential of forages to diversify cropping systems in the Northern Great Plains. *Agronomy Journal*, 2002, 94, 1, 204-213.
- Ferolla, F. S. et al. Produção de matéria seca, composição da massa de forragem e relação lâmina foliar/caule + bainha de aveia-preta e triticale nos sistemas de corte e de pastejo. *R. Bras. Zootec.*, 2007, 36, 5, p.1512-1517.
- 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.
- 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.
- 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.
- IAPAR. *Cartas climáticas do Paraná*. Disponível em: <<http://200.201.27.14/Site/Sma/CartasClimáticas/ClassificacaoClimáticas.htm>>. Acessado em: 30 maio 2007.
- 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.

Luz, P. H. de C. et al. Resposta da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) à irrigação por aspersão e adubação nitrogenada. *Acta Sci. Agron.*, 2008, 30, 3, 421-426.

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. 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.

Pavinato, A. et al. 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.

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.

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.1011-1020a.

Silva, J. C. da, et al. Composição bromatológica da aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) e triticale (*Xtriticosecale wittimack*) sob corte e pastejo em três épocas de plantio. In Anais da 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, João Pessoa, 2006, V. 1b.

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.

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, I. B. et al. Teor de matéria seca e superfície específica de folhas de espécies do campo nativo do rio grande do sul em diferentes níveis de adubação. In Anais da 44ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Jaboticabal, 2007. v. 1.

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.

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.