

## **PRODUÇÃO DE BIOMASSA TOTAL, DE FOLHAS E COLMOS DE AVEIA-PRETA (*Avena strigosa* Schreb) EM TRES ÉPOCAS DE SEMEADURA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**

Cristiano da Silva, Deise Dalazen Castagnara, Fernando Henrique de Souza, Renan Locatelli, Eduardo Eustáquio Mesquita, Marcela Abbado Neres (Orientador/UNIOESTE), e-mail: cris-kcrs@hotmail.com.

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

**Palavras-chave:** produção de matéria verde, deposição de palhada, integração lavoura-pecuária

### **Resumo**

O presente objetivou avaliar a produção de biomassa total, de folhas e colmos da aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) em três épocas de semeadura e dois cortes. O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação pertencente ao Centro de Ciências Agrárias – UNIOESTE – campus de Marechal Cândido Rondon, PR, no período de março a agosto de 2008, totalizando 30 vasos plásticos com capacidade para 5 L. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial, 3X2, com três épocas de semeadura (março, abril e maio), dois cortes e cinco repetições. A semeadura foi realizada nos meses de março, abril e maio de 2008, com 30 sementes por vaso, e foi efetuado, permanecendo seis plantas por vaso. Os cortes para as avaliações foram realizados aos 50 dias após a emergência das plantas (DAE) independente da época de implantação e 35 dias após o primeiro (DAC). As plantas foram cortadas a uma altura de cinco centímetros do solo com auxílio de tesoura de jardim, e foram separadas em laminas foliares e colmos + bainhas. Foi tomado o peso total da forragem produzida por vaso, bem como os pesos das produções das frações colmos e folhas. Para a produção de biomassa total, houve efeito significativo apenas dos cortes, de forma que não foi detectada significância para a interação e para as épocas de semeadura. A produção de biomassa de folhas foi estatisticamente influenciada pelos cortes, e pela interação dos fatores, porém não houve efeito das épocas de semeadura, enquanto para a produção de biomassa de colmos houve efeito significativo dos cortes, e da interação dos fatores, não havendo significância para as épocas de semeadura. Na Região Oeste do Paraná, a semeadura da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) IAPAR 61 pode ser iniciada no mês de março e se prolongar até o mês de maio.

### **Introdução**

A região Oeste do Paraná é caracterizada predominantemente por pequenas propriedades, nas quais os produtores têm suas atividades

baseadas na produção de grãos, e na produção animal. Enquanto na produção de grãos se tem a predominância da utilização do sistema de plantio direto, na produção animal a região apresenta um expressivo plantel de bovinos de leite, criados em sua grande maioria na forma extensiva.

Associada às atividades agropecuárias, a preocupação com a sustentabilidade das atividades econômicas ligadas ao meio ambiente é crescente. 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 edafoclimáticos e de ocorrência de plantas daninhas, de pragas e de moléstias (SILVA et al., 2006).

Na região Sul do Brasil, há várias opções economicamente viáveis para utilização dos solos agricultáveis durante o período de outubro a abril, com destaque para as culturas de soja, milho e feijão. Por outro lado, durante os meses de maio a setembro (período denominado de inverno), há carência de opções que gerem renda, sobretudo em pequenas propriedades (CERETTA et al., 2002). Nesse período, muitas áreas são mantidas em pousio, reduzindo a cobertura do solo e a incorporação de carbono orgânico e aumentando as infestações de plantas daninhas (ARGENTA et al., 2001) e as perdas de nutrientes devido à erosão.

Uma alternativa de uso do solo durante o inverno é o cultivo de espécies de coberturas, as quais podem fornecer elevada quantidade de palha para cultivos estivais em sistema de plantio direto (GIACOMINI et al., 2003). No entanto, as culturas de cobertura do solo não fornecem renda imediata, o que reduz seu uso em muitos casos, sobretudo quando há elevado preço de sementes (BALBINOT JR et al, 2008).

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).

Nesse contexto, surge a alternativa de adoção de sistemas de integração lavoura-pecuária (MORAES et al., 2002) com o uso das áreas no inverno com pastagens anuais (NICOLOSO et al., 2006), para obtenção de renda no período de entressafra e para a diversificação de atividades na propriedade agrícola, o que é fundamental para uma agricultura eficiente, produtiva e estável (CASSOL, 2003).

A integração lavoura-pecuária é um sistema de produção com alternância de pastagem e outras culturas de interesse econômico, principalmente grãos, ao longo do tempo. É um sistema que pode apresentar vantagens financeiras e biológicas (ENTZ et al., 2002).

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).

A pecuária do Brasil caracteriza-se por sistemas de produção quase que exclusivamente em pastagens (ROSO et al., 1999). Porém na Região Sul do Brasil o inverno é um período crítico para a alimentação animal, e o uso de pastagens anuais de inverno é uma alternativa viável para suprir a deficiência alimentar na produção de bovinos na região, (CECATO et al., 1998) proporcionando ainda a produção de palhada para a cobertura do solo.

As plantas de cobertura além de possuírem papel fundamental na ciclagem de nutrientes apresentam efeitos positivos na supressão de plantas daninhas (RIZZARDI e SILVA, 2006). A cobertura morta sobre o solo dificulta a emergência de várias espécies daninhas (SEVERINO e CHRISTOFFOLETI, 2001).

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).

No Estado do Paraná, as gramíneas anuais de inverno têm produzido de três a seis toneladas de biomassa seca por hectare por ano (MORAES e LUSTOSA, 1999), e alguns cultivares de aveia, quando manejados adequadamente, têm apresentado elevados teores de N (3-4%) (CECATO et al., 1998).

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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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. (2004), 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.

A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) é a principal cultura para cobertura de solo no inverno no sul do Brasil, tendo como sucessão os cultivos de milho e soja, no verão. Suas sementes são de fácil aquisição e implantação e a espécie proporciona alto rendimento de biomassa e rapidez na formação de cobertura do solo, além da eficiência na reciclagem de nutrientes (AITA e GIACOMINI, 2003).

Essa forrageira é originária da Europa, possui hábito 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 a produção de biomassa de folhas e de colmos da aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) em três idades de semeadura na região Oeste do Paraná.

## **Materiais e Métodos**

O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação pertencente ao Centro de Ciências Agrárias – UNIOESTE – campus de Marechal Cândido Rondon, PR, no período de março a agosto de 2008. Foram utilizados como unidades experimentais vasos plásticos com capacidade para 5 L. O substrato utilizado para o crescimento das plantas foi solo argiloso, classificado como Latossolo Vermelho distroférico.

O clima local 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).

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial, 3X2, com três épocas de semeadura (março, abril e maio), dois cortes e cinco repetições.

Nas semeaduras foram utilizadas 30 sementes por vaso. Quando as plantas atingiram aproximadamente 5 cm de altura, foi efetuado o primeiro desbaste, permanecendo 10 plantas por vaso, e quando estas atingiram 10 cm foi efetuado o segundo desbaste restando então apenas seis plantas por vaso.

Previamente a semeadura da aveia foi realizada amostragem do solo com posterior correção com calcário para elevação da saturação por bases a 70%. Também foi realizada a adubação fosfatada, na dosagem de um grama de P (fósforo) por vaso. Nos 15<sup>o</sup> e 25<sup>o</sup> dias após a semeadura foram realizadas adubações de cobertura, nas dosagens de 750mg de N (nitrogênio) e 250mg de K (potássio) por vaso. Os vasos foram irrigados uma vez ao dia até o 30<sup>o</sup> dia, e a partir de então passaram a ser irrigados duas vezes ao dia.

Durante a condução do experimento foram realizados dois cortes para as avaliações referentes à produção de biomassa total, de folhas e de colmos na forragem produzida. O primeiro corte foi realizado aos 50 dias após a emergência das plantas (DAE) independente da época de implantação e o segundo corte foi realizado 35 dias após o primeiro (DAC). As plantas foram cortadas a uma altura de cinco centímetros do solo com auxílio de tesoura de jardim, e foram embaladas em sacos plásticos para condução ao laboratório.

No laboratório de Nutrição Animal, os sacos plásticos com as amostras frescas foram pesados para determinação da produção de biomassa verde por vaso, e posteriormente as amostras foram separadas em laminas foliares e colmos + bainhas, os quais também foram pesados separadamente para estimativa da produção de biomassa de colmos e de laminas foliares verdes por vaso.

Os resultados obtidos foram analisados através do programa estatístico Sisvar, versão 4.2 (FERREIRA et al. 2000). As produções de biomassa total de folhas e colmos das épocas de semeadura e dos cortes foram comparadas através do teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

Para a produção de biomassa total, houve efeito significativo apenas dos cortes ( $P < 0,05$ ), de forma que não foi detectada significância para a interação épocas de semeadura x corte ( $P > 0,05$ ) e as épocas de semeadura ( $P > 0,05$ ).

No desdobramento das épocas de semeadura dentro de cada idade de corte, houve diferença significativa apenas na idade de corte 35 dias após o primeiro corte, onde a semeadura do mês de abril proporcionou produção de biomassa total inferior às demais épocas. No desdobramento dos cortes dentro de cada época de semeadura, foi constatada diferença significativa apenas na época de semeadura do mês de abril, onde o corte 35 dias após

o primeiro corte proporcionou produção de biomassa inferior ao corte 50 dias após a emergência (Tabela 01).

A redução da produção de biomassa ocorrida no corte 35 dias após a emergência na segunda época de semeadura pode estar relacionada com as altas temperaturas, 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.

As alterações nas produções de biomassa podem ser justificadas pela idade de desenvolvimento das plantas, pois avanços nas idades de desenvolvimento proporcionam aumento na produção de biomassa devido a maior quantidade de carbono acumulado (PERIN et al., 2004).

**Tabela 1. Produção de biomassa total (g vaso<sup>-1</sup>) da aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) IAPAR 61 em três épocas de semeadura na Região Oeste do Paraná**

Épocas de Semeadura	Cortes		Médias
	50 DAE <sup>1</sup>	35 DAC <sup>2</sup>	
Março	37,20aA	42,80aA	40,00a*
Abril	46,20aA	23,40bB	34,80a
Maio	38,20aA	41,52aA	39,86a
Médias	40,53A	35,91A	

\*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.

<sup>1</sup>Dias após a semeadura

<sup>2</sup>Dias após o primeiro corte

A produção de biomassa de folhas foi estatisticamente influenciada pelos cortes ( $P < 0,01$ ), e pela interação dos fatores ( $P < 0,01$ ), de forma que não houve efeito das épocas de semeadura ( $P > 0,05$ ).

No desdobramento das épocas de semeadura dentro de cada corte, no corte 50 dias após a emergência, semeadura no mês de abril proporcionou produção de biomassa de folhas superior à semeadura do mês de maio, porém, as produções de ambas não diferiram da produção do mês de março, enquanto no corte 35 dias após o primeiro corte, a semeadura no mês de maio proporcionou produção de biomassa de folhas superior a semeadura do mês de março, enquanto a semeadura no mês de abril proporcionou produção de biomassa de folhas inferior as demais épocas (Tabela 02).

**Tabela 2. Produção de biomassa de folhas (g vaso<sup>-1</sup>) da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) IAPAR 61 em três épocas de semeadura na Região Oeste do Paraná**

Épocas de Semeadura	Cortes		Médias
	50 DAE <sup>1</sup>	35 DAC <sup>2</sup>	
Março	23,83abA	15,63bB	19,73a*
Abril	28,41aA	7,01cB	17,71a
Maio	19,66bA	23,06aA	21,36a
Médias	23,97A	15,23B	

\*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.

<sup>1</sup>Dias após a semeadura; <sup>2</sup> Dias após o primeiro corte

Com relação à produção de biomassa de colmos houve efeito significativo dos cortes ( $P < 0,01$ ), e da interação dos fatores, não havendo significância para as épocas de semeadura.

No desdobramento das épocas de semeadura dentro dos cortes, houve diferença estatística apenas no corte 35 dias após o primeiro corte, onde a semeadura no mês de março proporcionou maior produção de biomassa de colmos com relação à semeadura no mês de abril, de forma que a produção de biomassa de colmos da aveia semeada no mês de maio não diferiu da produção das demais épocas. Já no desdobramento dos cortes dentro de cada época de semeadura, houve diferença estatística apenas para a produção de biomassa de colmos da aveia semeada no mês de março, produção foi menor no corte 50 dias após a emergência. Essa menor produção de colmos pode estar relacionada com a temperatura, pois segundo Fagundes et al. (2006) as maiores proporções de colmo são produzidas nas épocas de condições climáticas favoráveis, e as menores em condições, no caso da aveia, altas temperaturas limitam o desenvolvimento das plantas, já que se trata de uma gramínea de clima temperado.

O aumento na produção de biomassa de colmos também pode estar relacionado com a chegada do estágio reprodutivo, no qual o alongamento de colmos que sustentarão a inflorescência é responsável pela elevação da sua produção de biomassa (PINTO et al., 1994).

Em gramíneas de hábito de crescimento ereto, o aumento da biomassa de produção de colmos incrementa a produção forrageira, porém interfere na estrutura do pasto pelo comprometimento da estrutura do dossel (GOMIDE et al. 2007). O aumento na produção de biomassa de colmos também resulta no estreitamento da relação folha/colmo (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).

**Tabela 3. Produção de biomassa de colmos (g vaso<sup>-1</sup>) da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) IAPAR 61 em três épocas de semeadura na Região Oeste do Paraná**

Épocas de Semeadura	Cortes		Médias
	50 DAE <sup>1</sup>	35 DAC <sup>2</sup>	
Março	13,45aB	27,16aA	17,02a
Abril	17,82aA	16,22bA	20,16a
Maio	18,46aA	21,86abA	20,30a
Médias	16,58B	21,75A	

\*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.

<sup>1</sup>Dias após a semeadura

<sup>2</sup> Dias após o primeiro corte

## Conclusões

Na Região Oeste do Paraná, a semeadura da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) IAPAR 61 pode ser iniciada no mês de março e se prolongar até o mês de maio, porém é necessário critério por parte do produtor no manejo dessa pastagem a fim de se obter a máxima produtividade de forragem de elevada qualidade.

## 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.; Giacomini, S.J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura de solo solteiras e consorciadas. *R. Bras. Ciênc. Solo*, 2003, 27, 601-612.
- 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.
- Argenta, G. et al. Efeitos do manejo mecânico e químico da aveia preta no milho em sucessão e no controle do capim papuã. *Pesq. Agrop. Bras.*, 2001, 36, 6, 851-860.
- 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.
- Balbinot Jr., A.A. et al. Formas de uso do solo no inverno e sua relação com a infestação de plantas daninhas em milho (*Zea mays*) cultivado em sucessão. *Planta daninha*, 2008, 26, 3, 569-576.
- 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.
- Ceretta, C.A. et al. Manejo da adubação nitrogenada na sucessão aveia preta/milho, no sistema plantio direto. *R. Bras. Ciênc. Solo*, 2002, 26, 163-171.
- 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.
- Fagundes, J.L. et al. Características morfogenéticas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. *R. Bras. Zootec.*, 2006, 35, 21-29.



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.

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.

Giacomini, S. J. et al. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. *R. Bras. Ciênc. Solo*, 2003, 27, 2, 325-334.

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.

IAPAR. *Cartas climáticas do Paraná*. Disponível em: <<http://200.201.27.14/Site/Sma/CartasClimáticas/ClassificacaoClimáticas.htm>>. Acessado em: 30 maio 2007.

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.

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.

Moraes, A.; Lustosa, S.B.C. Forrageiras de inverno como alternativas na alimentação animal em períodos críticos. In: Simpósio Sobre Nutrição de Bovinos, 7, 1999. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, . p.147-166, 1999.

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.

Nicoloso, R. S.; LanzaNova, M. E.; Lovato, T. Manejo das pastagens de inverno e potencial produtivo de sistemas de integração lavoura-pecuária no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, v. 36, n. 6, p. 1799-1805, 2006.

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.

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.

Pinto, J.C.; et al. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. *R. Bras. Zootec.*, 1994, 23, 327-332.

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.

Rizzardi, M. A.; Silva, L. F. Influência das coberturas vegetais de aveia-preta e nabo forrageiro na época de controle de plantas daninhas em milho. *Planta Daninha*, 2006, 24, 4, 669-675.

Roso C.; Restle J.; Soares A.B. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. . *R. Bras. Zootecnia*, 1999, 28, 3, 459-467.

Severino, F. J.; Christoffoleti, P. J. Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. *Planta Daninha*, 2001, 19, 2, 223-228.

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.

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.

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.