

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO BACHARELADO EM ZOOTECNIA

ADAHIL ROBERTO BANCK

**CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E VALOR NUTRICIONAL DA
AVEIA PRETA (*Avena strigosa Schreb.*) E ERVILHACA COMUM (*Vicia
sativa L.*) EM DIFERENTES NÍVEIS DE SEMEADURA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2011

ADAHIL ROBERTO BANCK

**CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E VALOR NUTRICIONAL DA
AVEIA PRETA (*Avena strigosa Schreb.*) E ERVILHACA COMUM (*Vicia
sativa L.*) EM DIFERENTES NÍVEIS DE SEMEADURA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação,
apresentado ao curso de Zootecnia, da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Dois
Vizinhos, como requisito parcial para obtenção do
Título de ZOOTECNISTA.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Magali Floriano da Silveira



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Curso de Bacharelado em Zootecnia
Campus Dois Vizinhos



**CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E VALOR NUTRICIONAL DA
AVEIA PRETA (*Avena strigosa Schreb.*) E ERVILHACA COMUM (*Vicia
sativa L.*) EM DIFERENTES NÍVEIS DE SEMEADURA**

Autor: Adahil Roberto Banck
Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Magali Floriano da Silveira

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADO em 24 de Novembro de 2011.

Prof. Dr. Wagner Paris

Prof. Lilian Regina Rotha Mayer

Prof^ª. Dra. Magali Floriano da Silveira
(Orientador)

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

RESUMO

BANCK, ADAHIL R. Características produtivas e valor nutricional da aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) e ervilhaca comum (*Vicia sativa L.*) em diferentes níveis de semeadura. 2011. 27 f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos. 2011.

A aveia e a ervilhaca são as principais culturas de inverno utilizadas para cobertura de solo na região Sul do Brasil. A consorciação destas espécies pode potencialmente resultar numa maior produtividade e qualidade da forragem do que aquela proveniente apenas das culturas solteiras. O objetivo do trabalho foi avaliar a produção de matéria seca, composição botânica e o valor nutricional da aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) e ervilhaca comum (*Vicia sativa L.*) em diferentes níveis de semeadura, em sistemas consorciados e em cultivos solteiros. O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Dois Vizinhos. Os níveis de semeadura testados foram os seguintes: A100 - 100% aveia e 0% de ervilhaca; A75 - 75% aveia e 25% ervilhaca; A50 - 50% aveia e 50% ervilhaca; A25 - 25% aveia e 75% ervilhaca e A0 - 0% aveia e 100% ervilhaca. Com uma densidade de 80 kg de sementes por hectare. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições por tratamento. O consórcio entre aveia e ervilhaca promove incremento na produção de matéria seca e no valor nutricional da pastagem. Dentre as proporções avaliadas, 50% de aveia e 50% de ervilhaca, são as mais indicadas por promover maior cobertura de solo, produção de matéria seca e valor nutricional. A proporção de 25% de aveia no consórcio foi a que mais favoreceu a relação folha/haste para ervilhaca.

Palavras-chave: consórcio, produção de matéria seca, proteína bruta

ABSTRACT

BANCK, ADAHIL R. Yield and nutritional value of oat (*Avena strigosa Schreb.*) and vetch (*Vicia sativa L.*) at different levels of seeding. 2011. 27 f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos. 2011.

Oats and vetch are the main winter crops used to cover soil in southern Brazil. Intercropping of these species can potentially result in greater productivity and forage quality than that from just the single crop. The objective of this study was to evaluate the dry matter production, botanical composition and nutritional value of oat (*Avena strigosa Schreb.*) and vetch (*Vicia sativa L.*) at different levels of sowing in intercropping systems and single crop. The experiment was conducted at the experimental Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Dois Vizinhos. Seeding levels tested were: A 100 – 100% 0% oats and vetch, A 75 – 75% 25% oats and vetch, A 50 – 50% 50% oats and vetch, A 25 – 25% 75% oats and vetch, A 0 – 0% 100% oats and vetch, with a density of 80 kg of seeds per hectare. The experimental design was randomized blocks with four replicates per treatment. The consortium of oats and vetch promotes an increase in dry matter yield and nutritional value of pasture. Among the ratios evaluated, 50% oats and 50% vetch, are the most suitable for promoting greater ground cover, dry matter yield and nutritional value. The proportion of 25% of oats in the consortium was the most favored the leaf / stem for vetch.

Key Words: consortium, dry matter production, crude protein

SUMÁRIO

1.0 Introdução.....	04
2.0 Revisão Bibliográfica.....	05
2.1 Pastagens anuais de inverno.....	05
2.2 Caracterização da aveia preta (<i>Avena strigosa Schreb.</i>).....	06
2.3 Caracterização da ervilhaca comum (<i>Vicia sativa L.</i>).....	07
2.4 Consórcio entre forrageiras.....	08
3.0 Material e Métodos.....	10
4.0 Resultados e Discussão.....	13
5.0 Conclusões.....	19
6.0 Referências Bibliográficas.....	20

1.0 INTRODUÇÃO

A exploração dos sistemas de produção animal que fazem o uso de pastagens é considerada bastante conveniente. Porém, as regiões brasileiras apresentam condições edafoclimáticas que implicam na utilização dessas forrageiras com mecanismos de adaptação bem variados, que buscam superar as pressões geradas do estresse ambiental e preservar alta produção e qualidade de forragem (GERDES, 2003).

A questão da estacionalidade da produção das plantas forrageiras é destaque tanto no Brasil, como em outras regiões do mundo, ocasionado pela falta de chuvas durante períodos do ano. Essa característica restringe o crescimento de plantas forrageiras, revezando um crescimento vigoroso com altas produções em períodos úmidos e quentes, com uma baixa taxa de crescimento e produção nas épocas de seca e fria, definindo um período limitante para a produção de alimentos (GERDES, 2003). A complexidade apresentada pelo ambiente para a aquisição de uma produção de forragem durante o ano pode ser superada através da utilização de algumas tecnologias, como a introdução de plantas forrageiras de inverno no final do período de crescimento do pasto, isso aumenta tanto na quantidade como na qualidade da forragem, reduzindo a necessidade de suplementação alimentar neste período (MORAES & LUSTOSA, 1999).

Dentre as espécies comumente utilizadas, destaca-se a aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) por apresentar grande capacidade de produção de matéria verde, perfilhamento, alta digestibilidade e altos teores de proteína e resistência a ferrugem. Além disso, pode ser consorciada com outras gramíneas ou leguminosas resultando no aumento da produção e do período de utilização da pastagem.

O consórcio de gramíneas hibernais anuais com leguminosas é muito difundido no sul do Brasil, e é recomendada por prolongar o período de utilização da pastagem, bem como incrementar a qualidade e aumentar o aporte de biomassa, permitindo que a pastagem suporte maior número de animais, além de ser utilizada como plantas de cobertura do solo com o objetivo de manter e aumentar os teores de matéria orgânica, e fornecer nutrientes às culturas em sucessão. A ervilhaca (*Vicia sativa L.*) é uma leguminosa anual tardia e resistente ao frio. Seu consórcio com aveia preta apresenta boa cobertura de solo e maior estatura das plantas, e é mais precoce no seu desenvolvimento quando comparada com o trevo branco, fornecendo parcialmente a necessidade de adubação nitrogenada das gramíneas, além de ser uma excelente forragem para os animais (SANTOS, 2003).

Trabalhos como Heinrichs et al. (2001), Giacomini et al. (2000), Aita & Giacomini (2003) entre outros, evidenciam apenas produtividade da matéria seca, a decomposição de nutrientes dos resíduos culturais e o resíduo de N deixado para as culturas em sucessão das plantas de cobertura de inverno.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a produção de forragem, composição botânica e o valor nutricional da aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) e ervilhaca comum (*Vicia sativa L.*) em diferentes níveis de semeadura.

2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Pastagens anuais de inverno

Um dos principais responsáveis pela boa fase da economia brasileira é o setor agropecuário, que contribui para a geração de empregos e conquista novos mercados para a exportação dos produtos. Dentro deste setor, a pecuária se destaca como fonte de renda e proteína animal, sendo que no Brasil esta atividade é em sua grande maioria baseada no uso de pastagens (EVANGELISTA & LOPES, 2005).

A questão da estacionalidade de produção das plantas forrageiras é destaque, tanto no Brasil, como em outras regiões do mundo, ocasionado pela falta de chuvas durante períodos do ano. Essa característica restringe o crescimento de plantas forrageiras, revezando um crescimento vigoroso com altas produções em períodos úmidos e quentes, com uma baixa taxa de crescimento e produção nas épocas de seca e fria, definindo um período limitante para a produção de ruminantes (GERDES, 2003).

A complexidade apresentada pelo ambiente para a produção de forragem durante o ano pode ser superada através da utilização de algumas tecnologias, como a introdução de plantas forrageiras de inverno, durante o período em que as pastagens tropicais diminuem sua produção e qualidade nutricional, isso aumenta a quantidade como a qualidade da forragem, reduzindo a necessidade de suplementação alimentar neste período (MORAES & LUSTOSA, 1999).

Para diminuir a falta de alimentos no período crítico outono/inverno, podem ser utilizadas várias espécies de forrageiras, dentre elas a aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) e o azevém (*Lolium multiflorum Lam.*). Essas gramíneas podem ser cultivadas de forma isolada ou em consócio com outras plantas forrageiras (FLOSS, 1988).

De acordo com Reis et al. (1993), o emprego de forrageiras de clima temperado como a aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*), aveia branca (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium multiflorum Lam*) no Brasil, permite a obtenção de uma forrageira de alto valor nutritivo durante o inverno.

O motivo do bom desempenho animal em pastagens de espécies de inverno está na composição bromatológica da forragem produzida, que varia conforme o estágio de desenvolvimento da planta (FLOSS, 1988). Através de manejos como irrigação, adubação, altura e intervalo de cortes e condições de pastejo (Cecato et al., 1998) pode-se prolongar alguns estádios maximizando a produção forrageira.

De modo geral, as forrageiras apresentam crescente rendimento de matéria seca com o avançar da idade, enquanto que diminui a sua qualidade nutricional. Enquanto as plantas amadurecem, aumenta a proporção de parede celular e reduz a sua digestibilidade e consumo (SÁ, 1995).

2.2 Caracterização da aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*)

Na região sul do Brasil, a principal forrageira de inverno utilizada é a aveia preta, pela alta produção de matéria seca, qualidade nutritiva, resistência ao pisoteio e pelo baixo custo de produção (FLOSS et al., 1999).

A aveia é uma forrageira que se adapta a climas temperados ou subtropicais. Regiões com umidade relativa e temperatura muito elevadas a aveia pode estar sujeita a ataques de ferrugem (EMBRAPA, 2000).

A cultura da aveia requer alto teor de umidade do solo para formação de massa seca, principalmente nos estádios de florescimento até o início da formação de grãos, porém suporta a falta de água por longos períodos (FLOSS et al., 2003).

É uma gramínea de hábito cespitoso, seu crescimento pode ultrapassar um metro de altura. O sistema radicular é fasciculado com raízes fibrosas o que favorece a penetração no solo. Os colmos são eretos e cilíndricos constituído de nós e entrenós cheios durante o período vegetativo. A inflorescência é uma panícula piramidal e difusa, e as espiguetas apresentam um grão primário e um grão secundário (SHANDS & CISAR, 1988).

De acordo com Gerdes (2003) as espécies mais cultivadas no Brasil são: aveia branca (*Avena sativa L.*) e a aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*), podendo ser cultivadas de forma isolada ou em consórcio com outras plantas forrageiras.

A produtividade da cultura da aveia varia de 10 a 30 toneladas de matéria verde por hectare, com 2 a 6 toneladas de matéria seca por hectare e a produção de sementes varia de 600 a 1600 quilos por hectare. Seu ciclo varia de 110 a 130 dias. Adapta-se a diversos tipos de solos, não tolera baixa fertilidade, excesso de umidade e altas temperaturas. Responde muito bem a adubação principalmente com nitrogênio e fósforo. Tem capacidade de suportar o estresse hídrico e a geada (EMBRAPA, 2000).

A época de semeadura varia de março a junho, dependendo da região. De modo geral, no sistema convencional, com um bom preparo de solo, a semeadura pode ser feita a lanço ou em linha. Para a semeadura em linha recomenda-se um espaçamento de 17 a 20 cm entre linhas, com uma profundidade de 2 a 5 cm e uma taxa de semeadura de 75 quilos de sementes por hectare. Quando a semeadura for a lanço, aumenta-se a taxa de semeadura para 80 quilos de sementes por hectare, incorporando-a com uma gradagem leve (EMBRAPA, 2000).

A área de cultivo da aveia é superior ao do azevém isolado, sendo que a aveia preta é a mais utilizada por apresentar maior produção de massa verde e seca, precocidade, tolerância ao pisoteio e uma maior resistência a doenças quando comparada com a aveia branca (FLOSS, 1988).

Em sua fase de crescimento vegetativo a cultura da aveia apresenta alta proporção de folhas, alto conteúdo de proteína e minerais, e baixo teor de fibra e lignina (FLOSS et al., 2003). Segundo Cecato et al. (1998), altos teores de proteína bruta (17 a 23%) e baixos teores de fibra em detergente ácido (27 a 34%) foram encontrados na aveia preta.

2.3 Caracterização da ervilhaca comum (*Vicia sativa* L.)

A ervilhaca é uma leguminosa anual de inverno de clima temperado e subtropical, possui hábito de crescimento trepador, é pouco resistente ao calor excessivo e a secas prolongadas, embora tenha se adaptado a invernos rigorosos e secos (CALEGARI et al., 1992). Santos (2003), relata que uma baixa fertilidade do solo e uma alta umidade são fatores limitantes para o seu desenvolvimento.

A ervilhaca pode ser consorciada com aveia, azevém, centeio, tremoço, entre outras espécies. Mostra-se como uma eficiente planta para cobertura de solo e beneficia culturas em sucessão (CALEGARI et al., 1992), por que contribui para a redução da adubação nitrogenada devido sua capacidade de fixar nitrogênio atmosférico pelas bactérias em suas raízes, deixando – o para a próxima cultura (SEPROTEC, 2011).

Segundo Malavolta et al. (2002), as leguminosas fixam em média cerca de 100 a 125 kg de nitrogênio por hectare, porém cerca de 65 % do nitrogênio fica no solo para a próxima cultura.

O emprego da ervilhaca além de servir como uma boa cobertura de solo é uma ótima forrageira para a alimentação animal. Sua forragem apresenta alto teor protéico e boa palatabilidade. Na região sul do Brasil a semeadura é indicada entre os meses de abril e maio, onde a época mais tardia favorece a produção de grãos em relação à produção de matéria verde. A produção de matéria verde está entre 20 a 28 toneladas por hectare e sua produção de matéria seca varia de 2 a 3 toneladas por hectare (ALCÂNTARA et al., 1992).

Seu ciclo é mais curto do que a ervilhaca peluda, florescendo aos 100 – 130 dias. O teor de proteína bruta varia de 20 a 25 %. O pastejo deve ser realizado antes da floração, a rebrota é utilizada para produção de silagem, feno e até sementes. É pouco resistente ao pisoteio dos animais (SEPROTEC, 2011).

Segundo Henrichs (2001), trabalhando com ervilhaca e aveia, a produção de matéria seca da ervilhaca foi maior no cultivo solteiro, com 2,73 toneladas por hectare e decrescia a medida que aumentava a proporção da aveia, chegando a produzir apenas 0,58 toneladas por hectare no tratamento que continha 25 % de ervilhaca e 75% de aveia, mostrando a baixa competição da leguminosa.

2.4. Consórcio entre forrageiras

O consórcio entre gramíneas e leguminosas é uma opção que contribui para o problema da disponibilidade de forragem nas estações frias do ano no sul do Brasil. A consorciação mantém os níveis adequados de ganho animal, pois as leguminosas atuam melhorando a qualidade da dieta e a forragem produzida (QUADROS & MARASCHIN, 1987).

Com o aumento do sistema de plantio direto no sul do Brasil, tem crescido a utilização de consórcios de plantas de cobertura no outono – inverno, principalmente como fonte de nitrogênio para a cultura do milho em sucessão. Quando espécies como o nabo forrageiro e a ervilhaca são incluídas nesse sistema o objetivo é de minimizar o uso de insumos, assim reduzindo os custos de produção (GIACOMINI et al., 2004).

A utilização de leguminosas consorciadas com gramíneas em pastagens é uma alternativa prática e econômica de incremento de nitrogênio no solo e na planta, pois aumenta a qualidade da dieta consumida pelos animais e ainda melhor a disponibilidade de forragem

pelo aporte de nitrogênio ao sistema por meio de sua reciclagem e transferência para a gramínea acompanhante (PEDREIRA, 2001).

Segundo Assefa & Ledin (2001), as leguminosas melhoram a produção das culturas, pois são capazes de manter a fertilidade do solo, impedem o aparecimento de invasoras e proporcionam uma maior absorção de nutrientes e água.

Giacomini et al. (2004) relatam que a ervilhaca em cultivo solteiro ou consorciada com a aveia atende a demanda de nitrogênio do milho.

De acordo com Assefa & Ledin (2001), além dos consórcios produzirem mais forragem e um melhor equilíbrio de nutrientes, são mais difíceis de manejar do que culturas solteiras pelas suas características agrônômicas, como: requerimento de fertilizantes, tempo de colheita, adaptação a tipos de solos e diferenças nos dias de maturação.

O consórcio da ervilhaca com gramíneas apresenta maiores produções de matéria seca do que seu cultivo solteiro, e melhora a qualidade nutricional de pastagens de gramíneas. Com isso Caballero et al., (1995) indicam a aveia como o cereal mais indicado para a consorciação com a ervilhaca. O autor relata ainda que a produção resultante do consórcio de ervilhaca e aveia foi 34 % maior que a produção da ervilhaca solteira, mas 57 % menor do que a aveia cultivada sozinha, isso mostra a competição das duas espécies quando consorciadas.

De acordo com Heinrichs & Fancelli (1999) o consórcio entre aveia preta e a ervilhaca comum é uma boa estratégia para o aumento da produção de massa.

Heinrichs et al., (2001) avaliando a produção de matéria seca em diferentes níveis de semeadura, encontraram 4,91 ton/ha no cultivo solteiro de aveia preta e 2,73 ton/ha no cultivo da ervilhaca comum, no consórcio das forrageiras o tratamento em que foi obtido a maior produção de matéria seca com 5,19 ton/ha, onde 25% correspondia a ervilhaca comum e 75% a aveia preta.

Giacomini et al., (2000) avaliando a produção de matéria seca da aveia preta e da ervilhaca cultivadas de forma isolada e em consórcios em diferentes proporções, verificaram que a maior produção de matéria seca foi da aveia preta com 4211 kg/ha no tratamento em que continha 100% de aveia, superando o tratamento que continha 100% de ervilhaca que obteve 2881 kg/ha. O consórcio que apresentou maior produção de matéria seca foi o que continha 45% de aveia preta e 55% de ervilhaca comum onde o seu rendimento foi de 3754 kg/ha.

Resultados semelhantes também foram encontrados por Aita & Giacomini (2003), onde a produção de matéria seca da aveia preta cultivada de forma isolada foi de 4390 kg/ha,

e a produção da ervilhaca foi de 2660 kg/ha. A produção maior de matéria seca no consórcio foi de 4240 kg/ha onde 51% era composto por aveia preta e 49% era de ervilhaca comum.

3.0 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), câmpus Dois Vizinhos, localizado na região sudoeste do estado do Paraná, no período de 27 de abril a 26 de agosto do ano de 2011. O clima da região é subtropical úmido mesotérmico, tipo Cfa, com temperatura no mês mais quente superior a 22°C e no mês mais frio inferior a 18°C, segundo a classificação de Köppen, IAPAR (2011). A precipitação média anual é de 2044 mm segundo Possenti et al. (2007). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico de textura argilosa de acordo com EMBRAPA (1999). Na camada de 0-10 cm, o solo apresentou as seguintes características: pH em CaCl₂: 5,10; índice SMP: 6,20; 6,14 mgdm⁻³ P; 0,40 cmol_cdm⁻³ K; 0,00 cmol_cdm⁻³ Al⁺³; 6,02 cmol_cdm⁻³ Ca; 3,80 cmol_cdm⁻³ Mg e 45,57 gdm⁻³ de MO (matéria orgânica).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos compostos por diferentes níveis de semeadura de aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) e ervilhaca comum (*Vicia sativa L.*) em sistemas consorciados e em cultivos solteiros, semeados em parcelas de 12 m² (4x3). Os níveis de semeadura utilizados foram os seguintes: A 100 - 100% aveia e 0% de ervilhaca; A 75 - 75% aveia e 25% ervilhaca; A 50 - 50% aveia e 50% ervilhaca; A 25 - 25% aveia e 75% ervilhaca e A 0 - 0% aveia e 100% ervilhaca. A densidade utilizada foi de 80 Kg de sementes por hectare. A semeadura e a adubação foram realizadas na data de 27 de abril de 2011, a lanço. Foram aplicados 300 kg/ha da fórmula 05-20-20 (N-P-K) e incorporada ao solo a uma profundidade de dois cm, conforme recomendações da análise de solo. A adubação nitrogenada de cobertura foi feita em três aplicações a lanço, na dosagem de 60 kg/ha de nitrogênio (N), tendo como fonte de N a uréia.

As amostras foram coletadas quando apresentavam 30 cm de altura, com auxílio de um quadrado metálico com área conhecida de (0,25 m²) e uma tesoura de poda. O quadrado foi colocado aleatoriamente em cada parcela e todas as plantas do seu interior cortadas e embaladas em sacos de papel para condução ao laboratório, deixando uma altura de 10 cm para o rebrote e posterior coleta. O restante da parcela foi cortado manualmente e retirado. A forragem proveniente dos cortes foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, uma

para a determinação da matéria seca do pasto e outra para a separação dos componentes botânicos.

A primeira sub-amostra utilizada para determinar o teor de matéria seca, foi acondicionada em sacos de papel e levados a estufa com circulação forçada a 65° C por um período de 72 horas. A segunda sub-amostra foi separada em lâminas foliares, colmo, material senescente e outros, estas também foram acondicionadas em sacos de papel e levadas a estufa. A partir dessas amostras foi calculada a participação, em percentual, de lâminas foliares e colmos, e a relação proporcional entre esses componentes, relação folha:colmo. Todas as amostras foram posteriormente moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm e acondicionadas em sacos plásticos para posterior análise bromatológica. As amostras foram pesadas anteriormente e posteriormente a secagem na estufa para determinação da matéria seca. Este mesmo procedimento se repetiu para todas as amostras em todos os cortes realizados. O teor de proteína bruta foi determinado, segundo o método de Kjeldahl (AOAC, 1995), fibra em detergente neutro (Robertson & Van Soest, 1981) e a matéria seca digestível através da equação aditiva proposta por Van Soest (1994), descrita abaixo:

$$MSD = (0,98XSDN)+(kd_{FDN}XFDN)-M, \text{ onde:}$$

MSD = Quantidade de matéria seca digestível;

SDN = Fração solúvel em detergente neutro;

Kd_{FDN} = Coeficiente de digestibilidade da FDN, para leguminosas 0,401 e para gramíneas 0,562;

M = Excreção metabólica fecal. A constante metabólica para caprinos e ovinos é estimada ser de 11,9 e de 13,9 para bovinos.

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância sendo aplicado o teste F a 5%, conforme o modelo matemático abaixo:

$$Y_{ijkl} = \mu + \tau_j + \beta_k + \phi_i(\tau_j) + \rho_l + (\tau * \beta * \rho)_{jkl} + \varepsilon_{ijkl}, \text{ onde:}$$

γ_{jkl} = variáveis dependentes;

μ = média de todas as observações;

τ_j = efeito do j -ésimo tratamento, sendo 1= 100% aveia e 0% ervilhaca; 2= 75% aveia e 25% ervilhaca; 3= 50% aveia e 50% ervilhaca; 4= 25% aveia e 75% ervilhaca e 5= 0% aveia e 100% ervilhaca;

β_k = efeito i -ésimo bloco;

ϕ_i = repetição dentro de tratamento (erro a);

$(\tau*\beta*\rho)_{jkl}$ = interação entre o j -ésimo tratamento, k -ésimo bloco;

ε_{jkl} = erro aleatório residual, NID $(0, \sigma^2)$ (erro b).

Para os estudos de regressão foi utilizado o seguinte modelo matemático:

$$\gamma_{jkl} = \beta_0 + \beta_1 X_{jkl} + \beta_2 X_{jkl}^2 + \beta_3 X_{jkl}^3 + \varepsilon_{jkl}, \text{ onde:}$$

γ_{jkl} = observação das variáveis dependentes;

β_0 = constante da equação estimada;

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$ = coeficiente de regressão estimados, linear, quadrático e cúbico;

X_i = nível de substituição da aveia;

ε_{jkl} = erro aleatório residual, NID $(0, \sigma^2)$.

As análises foram realizadas pelo Sistema de análises estatísticas e genéticas – SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UVF, 2000).

Os dados de precipitação pluviométrica e temperatura registrados durante o período experimental, coletados na Estação Meteorológica do INMET – estação automática - Campus da UTFPR, são apresentados na Figura 1.

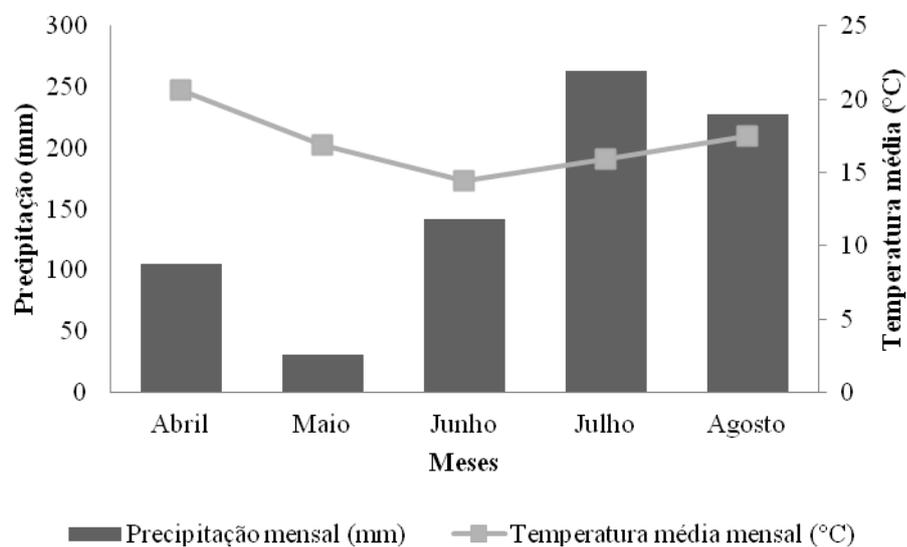


Figura 1. Informações climáticas registradas durante o experimento na Estação Meteorológica do INMET – estação automática – Campus da UTFPR, entre os meses de abril a agosto de 2011, em Dois Vizinhos, PR. Fonte: INMET, 2011.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a produção de matéria seca (Figura 2), não houve diferença significativa ($P>0,05$), sendo que entre as culturas solteiras a aveia preta (A 100) apresentou maior produção (5436 kg MS/ha), enquanto que a ervilhaca comum (A 0) obteve um rendimento de 2707 kg MS/ha, resultado este semelhante ao encontrado por Heinrichs et al., (2001), onde o tratamento composto somente pela ervilhaca apresentou uma produção de matéria seca de 2730 kg MS/ha, esta superioridade de produção apresentada evidencia que a aveia é uma planta de maior rusticidade do que a ervilhaca, além de apresentar a característica de perfilhamento.

Segundo Caballero (1995), a ervilhaca quando consorciada com gramíneas produz maior quantidade de massa, devido ao seu hábito de crescimento trepador, esta mistura aumenta a condição de crescimento e colheita da forragem.

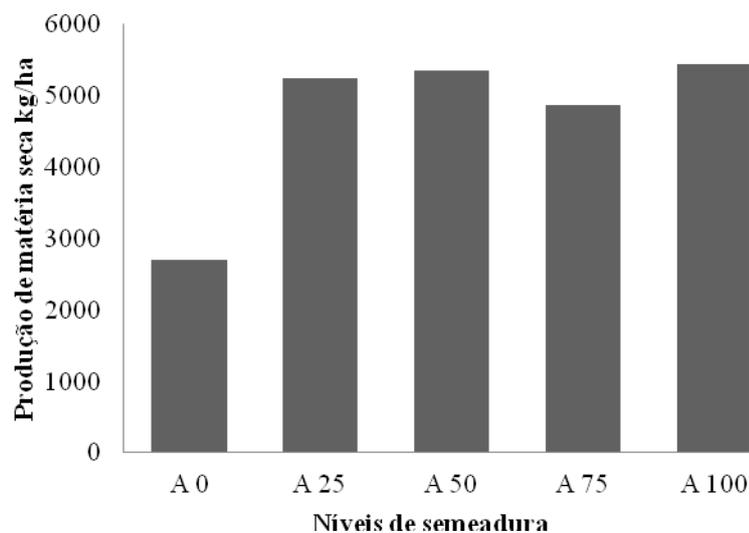


Figura 2. Produção total de matéria seca (kg MS/ha⁻¹) de aveia preta comum (*Avena strigosa* Schreb.) e ervilhaca comum (*Vicia sativa* L.) em diferentes níveis de semeadura.

A produção de matéria seca dos consórcios A 25, A 50 e A 75; 5243, 5356 e 4880,5 kg MS/ha respectivamente, superaram a ervilhaca em cultivo solteiro, nenhuma das combinações foi superior ao tratamento em que continha somente a aveia preta. Heinrichs & Fancelli (1999), também relatam que a produção dos consórcios foram superiores ao da ervilhaca e semelhantes ao da aveia, porém o tratamento em que houve a maior produtividade de matéria seca foi o qual continha 75% de aveia preta e 25% de ervilhaca comum. Enquanto

Caballero et al., (1995) encontraram rendimentos da consorciação 34% maior que a ervilhaca em cultivo solteiro e 36% menores que a aveia pura. O resultado da produção de matéria seca das espécies de inverno é muito influenciada pelas condições ambientais, podendo esta ser um indicativo de sua adaptabilidade ao local (BORTOLINI et al., 2000).

A produção total de folhas da aveia preta (Figura 3) apresentou efeito significativo ($P < 0,05$), com valores variando de 2641 kg MS/ha no tratamento com menor participação da aveia até chegar a 3753 kg MS/ha no tratamento solteiro. Rocha et al., (2007) avaliando a produção e os componentes de diferentes cultivares de inverno no Rio Grande do Sul obtiveram a produção para folha da aveia do cultivar RLE de 3434,5 kg MS/ha. A produção total de colmos da aveia preta foi semelhante entre a cultura solteira e os níveis no consórcio ($P > 0,05$), com uma variação de 317 kg MS/ha da maior participação da aveia preta (A 100) em relação à menor participação (A 25).

Para a produção de folha da ervilhaca houve efeito significativo ($P < 0,05$), onde se obteve uma variação de 239 a 2096 kg MS/ha onde a leguminosa correspondia a 25 % do tratamento e na cultura solteira respectivamente. Para haste da ervilhaca também houve efeito significativo ($P < 0,05$). Quanto ao material senescente e outros, estes não apresentaram efeito significativo ($P > 0,05$), a quantidade elevada de outros observada na Figura 3, é devido a espécies como o azevém (*Lolium Multiflorum Lam.*) que é uma planta rústica, vigorosa, com um bom estabelecimento, que perfilha em abundancia e possui a grande capacidade de ressemeadura natural, sendo uma das poáceas de maior importância na pecuária no Sul do Brasil (SOARES et al., 2007).

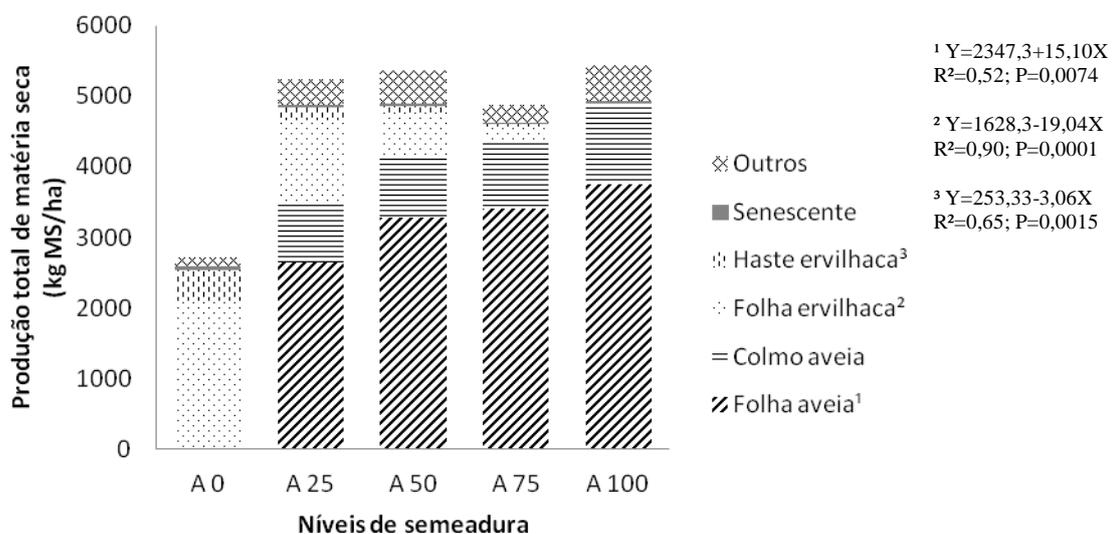


Figura 3. Produção total (kg MS/ha) de folha e colmo da aveia preta comum (*Avena strigosa Schreb.*), folha e haste da ervilhaca comum (*Vicia sativa L.*), material senescente e outros em diferentes níveis de semeadura.

Ao analisar a participação em percentual dos componentes botânicos (Tabela 1), observa-se que não houve efeito significativo para folha da aveia preta ($P>0,05$), a média do componente folha da aveia nos consórcios foi de 61,03%, quando comparado com o componente folha da ervilhaca que nos consórcios contribuiu com apenas 13,26%, segundo Aita, (1997) este resultado foi atribuído a alta capacidade de competição da aveia preta, que dificulta o desenvolvimento de plantas de outras espécies em associação. Para o componente colmo da aveia diferiu estatisticamente ($P<0,05$), enquanto o componente haste da ervilhaca, material senescente e outros não foi observado diferença ($P>0,05$).

Tabela 1. Percentual de folha e colmo da aveia preta comum (*Avena strigosa Schreb.*), folha e haste da ervilhaca comum (*Vicia sativa L.*), material senescente e outros em diferentes níveis de sementeira.

	Níveis de sementeira				
	A 0	A 25	A 50	A 75	A 100
	Aveia, %				
Folha	-	51,4	61,8	69,9	70,0
Colmo ¹	-	13,8	15,5	18,8	18,4
	Ervilhaca, %				
Folha ²	76,7	23,9	11,0	4,9	-
Haste	16,5	3,1	1,7	0,5	-
	Senescente, %				
	2,1	0,6	1,0	0,7	1,3
	Outros, %				
	4,6	7,2	8,9	5,2	10,2
% aveia	-	65,2	77,3	88,6	88,4
% ervilhaca ³	93,2	27,0	12,7	5,4	-
¹ Y=11,5+0,225X	R ² =0,20	P=0,0437			
² Y=41,6-0,541X	R ² =0,42	P=0,0015			
³ Y=47,4-0,564X	R ² =0,40	P=0,0022			

Em relação à proporção que ambas as espécies representaram, a aveia ($P>0,05$) não demonstrou efeito significativo, já para a ervilhaca que apresentou diferença ($P<0,05$) onde sua participação diminuiu sensivelmente à medida que aumentou a participação da aveia no consórcio, chegando a representar apenas 5,4 % no tratamento (A 75), essa tendência de redução evidencia a baixa capacidade de competição da leguminosa. Heinrichs et al., (2001) também relataram essa tendência da baixa competição da leguminosa, onde o tratamento com 25% da leguminosa e 75% de aveia preta representou 11,2% do total de forragem. As plantas competem entre si e com outras plantas por recursos do meio como água, luz, nutrientes, etc. A duração do tempo de competição pode determinar prejuízos no crescimento e no

desenvolvimento, assim consequentemente prejudicar a produção total da cultura. Essa redução no crescimento de espécies é resultado da competição espacial entre grupos de plantas diferentes que ocupam o mesmo local em um determinado período de tempo (ZANINE & SANTOS, 2004).

A relação folha/colmo (Tabela 2) da aveia não sofreu diferença estatística ($P > 0,05$) nos níveis e na cultura solteira, já para a relação folha/haste da ervilhaca houve efeito ($P < 0,05$) significativo, observa-se uma amplitude de 4,2, onde a menor relação esteve na densidade (A 75) com uma relação de 1,5, esta baixa relação é devido à maior população da aveia no consórcio em relação à ervilhaca, onde o excesso de folhas causa um auto-sombreamento, fazendo com que a haste da ervilhaca cresça em relação a sua folha reduzindo a fotossíntese da planta. Já a maior relação folha/haste superou a cultura solteira onde o nível (A 25) apresentou uma relação alta de 5,7. Critérios como a idade a rebrota, aspectos estruturais e morfológicos são recomendados no período de uso e descanso no manejo das pastagens, onde associam rendimento na produção e qualidade da matéria seca da forragem para o pastejo (Carvalho et al., 2001). Apesar do número de folhas por perfilho ser definido geneticamente, este pode ser influenciado por alguns fatores como a temperatura, disponibilidade de água e nutrientes no solo e também pelo manejo da pastagem (GOMIDE et al., 2006).

A relação folha/colmo tem uma elevada importância para a nutrição animal e para o manejo das plantas forrageiras, pois uma alta participação de folhas ou de colmos na matéria seca altera o valor nutritivo da forragem consumida. A alta relação folha/colmo da forragem representa maior teor de proteína bruta, digestibilidade e consequentemente o consumo (WILSON, 1982).

Tabela 2. Relação folha/colmo, folha/haste de aveia preta e ervilhaca comum cultivadas em diferentes níveis de semeadura.

	Níveis de semeadura				
	A 0	A 25	A 50	A 75	A 100
Aveia	-	3,4	3,9	3,5	3,6
Folha/colmo	-	3,4	3,9	3,5	3,6
Ervilhaca	4,9	5,7	2,5	1,5	-
Folha/haste ¹	4,9	5,7	2,5	1,5	-

¹ $Y = 8,16 - 0,102X$ $R^2 = 0,34$ $P = 0,0052$

Na Tabela 3, são apresentados os valores médios da composição química da forragem de aveia preta e ervilhaca comum. O teor de matéria seca da ervilhaca apresentou 16,53%, e foi crescendo à medida que aumentava os níveis de aveia no consórcio, até chegar em 17,51% na cultura solteira. O rendimento máximo de proteína bruta foi encontrado na leguminosa com 25,38%, resultado este superior ao encontrado por Erol et al., (2009) que apresentou 22,29% e 19,57% encontrado por Caballero et al., (1995), este alto teor de proteína bruta demonstra o bom valor nutritivo desta forrageira, a aveia preta apresentou um teor de proteína bruta de 19,30%, Cecato et al., (2001) avaliando a composição química de diferentes cultivares e linhagens de aveia obteve um teor médio de 17,70% de proteína bruta, já Gomes & Reis (1999) obtiveram um teor médio de 18,95% de proteína bruta. À medida que os níveis de ervilhaca eram reduzidos no consórcio diminuía a percentagem de proteína bruta. Esse maior teor de proteína vem em decorrência da maior participação da ervilhaca no consórcio, onde as leguminosas têm a capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico, isso ocorre pela presença de bactérias nas raízes dessas plantas. Ao receber água e nutrientes das leguminosas por meio de nódulos, os microorganismos colonizadores absorvem maiores quantidades de nitrogênio da atmosfera, e liberam parte deste para a planta fabricar suas proteínas.

Tabela 3. Percentual médio total de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e matéria seca digestível (MSD) de aveia preta comum (*Avena strigosa Schreb.*) e ervilhaca comum (*Vicia sativa L.*) em diferentes níveis de semeadura.

	Níveis de semeadura				
	A 0	A 25	A 50	A 75	A 100
MS, %	16,53	16,60	17,23	17,33	17,51
PB, %	25,38	23,14	21,46	20,37	19,30
FDN, %	38,08	41,20	42,73	44,07	44,50
MSD ¹ , %	63,05	63,92	64,78	65,62	66,50

¹ - Equação aditiva proposta por Van Soest (1994).

Com relação ao teor de FDN, este que apresenta relação inversa com o consumo de matéria seca e a digestibilidade, a aveia preta apresentou maior teor (44,50%), já a leguminosa apresentou 38,08%, Caballero et al., (1995) estudando diferentes proporções e densidades de semeadura de aveia e ervilhaca obtiveram valores de FDN próximos ao encontrado no presente trabalho, com 38,11% para a ervilhaca, já para a aveia encontraram um teor de 55,76%. O teor de FDN da forragem foi diminuindo progressivamente na medida em que a

porcentagem de ervilhaca aumentava, essa tendência comprova os resultados encontrados por Erol et al., 2009.

Leguminosas apresentam um valor nutritivo maior do que as gramíneas, quando estas são colhidas em um estágio de desenvolvimento adequado a leguminosa apresenta maior teor de proteína bruta, minerais, vitaminas e maior digestibilidade da matéria seca. A concentração de FDN de leguminosas é menor do que as gramíneas, pois a porção lignificada da parede celular das leguminosas se concentra nos caules, enquanto que as folhas apresentam elevado teor de conteúdo celular (REIS, 2001).

Ao analisar a matéria seca digestível encontrada pela fórmula proposta por Van Soest (1994), nota-se que a leguminosa apresenta uma digestibilidade 3,45% inferior ao da gramínea, isto se deve ao coeficiente de digestibilidade da FDN aplicado na fórmula, 0,401 e 0,562 para leguminosas e gramíneas, respectivamente.

5.0 CONCLUSÕES

O consórcio entre aveia e ervilhaca promove incremento na produção de matéria seca e na composição química da pastagem.

Dentre as proporções avaliadas, 50% de aveia e 50% de ervilhaca, apresentaram excelente potencial produtivo de matéria seca e composição química.

A proporção de 25% de aveia no consórcio foi a que mais favoreceu a relação folha/haste para ervilhaca.

6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AITA, Celso. **Atualização em Adubação e calagem: ênfase em plantio direto**. Santa Maria, RS: UFSM/Departamento de Solos, 1997. Dinâmica do nitrogênio no solo durante a decomposição de plantas de cobertura e efeito sobre a disponibilidade de nitrogênio para a cultura em sucessão: p.76-111.

AITA, Celso; GIACOMINI, Sandro J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura de solo solteiras e consorciadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, n.3, p.601-612, 2003.

ALCÂNTARA, Paulo B.; BUFARAH, Gilberto. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. Ed. Nobel, 4º Ed. São Paulo, 1992. 162p.

ASSEFA, G.; LEDIN, I. Effect of variety, soil type and fertilizer on the establishment, growth, forage yield, quality and voluntary intake by cattle of oats and vetches cultivated in pure stands and mixtures. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 92, n. 1, p. 95- 111, 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington: AOAC International, 1995. 1094p.

BORTOLINI, Clayton G.; SILVA, Paulo R. F.; ARGENTA, Gilber. Sistemas consorciados de aveia preta e ervilhaca comum como cobertura de solo e seus efeitos na cultura do milho em sucesão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Porto Alegre, v.24. p.897-903, 2000.

CABALLERO, R.; GOICOECHEA, E. L.; HERNALIZ, P. J. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.41, n. 2, 124-140, 1995.

CALEGARI, Ademir; MONDARDO, Arcângelo; BULIZANI, E. A. et al. **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS – PTA, 1992, 346p.

CARVALHO, Paulo C. F.; RIBEIRO FILHO, Henrique M. N.; POLI, C. E. C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, v.1, p.853-871.

CECATO, Ulysses; SANTOS, Geraldo T.; MACHADO, Marina A. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.781-788, 2001.

CECATO, Ulysses; SARTI, Lindomar L.; SAKAGUTI, Eduardo S. et al. Avaliação de cultivares e linhagens de aveia (*Avena spp.*) **Acta Scientiarum**, v.20, n.3, p. 347 – 354, 1998.

EMBRAPA. **Uso da aveia como planta forrageira**. Campo Grande, MS, n° 45, 2000.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro, 1999.

EROL, A.; KAPLAN, M.; KIZILSIMSEK, M. Oats (*Avena sativa*) – common vetch (*Vicia sativa*) mixtures grown on a low-input basis for a sustainable agriculture. **Tropical Grasslands**. v.43, p.191-196, 2009.

EVANGELISTA, A.R.; LOPES, J. Pastejo rotacionado (intermitente) para vacas leiteiras, Belo Horizonte, MG, 2005. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE GADO DE LEITE, 3., 2005, Belo Horizonte. **Anais...**Belo Horizonte: Escola de Veterinária, 2005. p.92.

FLOSS, Elmar L.; BOIN, Celso; PALHANO, Ana L. et al. Efeito do estágio de maturação sobre o rendimento e valor nutritivo da aveia branca no momento da ensilagem. **Boletim de Industria Animal**, Nova Odessa, v.60, p. 117-126, 2003.

FLOSS, Elmar L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena SP*) e azevém (*Lolium SP*). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 9, 1988. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ,1988. P.231- 268.

FLOSS, Elmar L.; AUGUSTIN, Lizete; CALVETE, Eunice O. et al. Melhoramento genético da aveia na Universidade de Passo Fundo. 1977/1997. **Pesquisa informa**, Passo Fundo, ano 01, n.1, 1999.

GERDES, Luciana. **Introdução de uma mistura de três espécies forrageiras de inverno em pastagem irrigada de capim-aruana**. 2003. 87f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GIACOMINI, Sandro J.; AITA, Celso; CHIAPINOTTO, Ivan C. et al. Consorciação de plantas de cobertura antecedendo o milho em plantio direto. II - Nitrogênio acumulado pelo milho e produtividade de grão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 1-25, 2004.

GIACOMINI, Sandro J.; AITA, Celso; RHEINHEIMER, Danilo dos S. et al. **Consortiação de plantas de cobertura: I. Produção e composição da fitomassa**. Santa Maria, RS, 2000.

GOMES, Jorge F.; REIS, José C. L. Produção de forrageiras anuais de estação fria no litoral sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.28, n.4, p.668-674, 1999.

GOMIDE, Carlos A. DE M.; GOMIDE, José A.; PACIULLO, Domingos S. A. Morfogênese como ferramenta para o manejo de pastagens. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43. 2006. João Pessoa. **Anais...** Paraíba: SBZ, 2006, p.457.

HEINRICHS, Reges; AITA, Celso; AMADO, Telmo J. C. et al. Cultivo consorciado de aveia e ervilhaca: relação C/N da fitomassa e produtividade do milho em sucessão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Campinas, v.25, p.331 – 340, 2001.

HEINRICHS, Reges; FANCELLI, Antonio L. Influência do cultivo consorciado de aveia preta (*Avena strigosa* Schieb.) e ervilhaca comum (*Vicia sativa* L.) na produção de fitomassa e no aporte de nitrogênio. **Scientia Agricola**, v. 56, n. 1, p. 27-32, 1999.

IAPAR – **Cartas Climáticas do Paraná** – Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>. Acesso em 22 de maio de 2011.

INMET – **Instituto Nacional de Meteorologia** – Disponível em: http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo.php?QTg0Mw==. Acesso em 25 de outubro de 2011.

MALAVOLTA, Euripedes; PIMENTEL-GOMES, Frederico; ALCARDE, José C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002, 200p.

MORAES, Anibal de; LUSTOSA, Sebastião B. C. Forrageiras de inverno como alternativas na alimentação animal em períodos críticos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7., Piracicaba, 1999. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 147-166.

PEDREIRA, Carlos G. S.; MELLO, Alexandre C. L.; OTANI, Lyssa. O processo de produção em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 772-807.

POSSENTI, Jean C.; GOUVEIA, Alfredo; MARTIN, Tomas N. et al. Distribuição pluvial em Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. In: SISTEMAS DE PRODUCAO AGROPECUARIA, 2007, Dois Vizinhos, PR. **Anais...** Dois Vizinhos, Mastergraf Gráfica e Editora Ltda. 2007.

QUADROS, Fernando L. F.; MARASCHIN, Gerzy E. Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 5, p.535- 541, 1987.

REIS, Ricardo A.; RODRIGUES, L. R. A.; COAN, O. et al. Produção e qualidade da forragem de aveia (*Avena spp.*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.1, p. 99 – 109, 1993.

REIS, Ricardo A., MOREIRA, Andréia L., PEDREIRA, Márcio S. **Técnicas para produção e conservação de fenos de forrageiras de alta qualidade. Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas** (2001 – Maringá), 2001. 319P.

ROBERTSON, J. B.; VAN SOEST, P. J. The detergent system of analysis. In: JAMES, W.P.T.; THEANDER, O. (Eds.) **The analysis of dietary fibre in food**. New York: Marcel Dekker, 1981. p.123-158.

ROCHA, Marta G.; QUADROS, Fernando L. F.; GLIENKE, Carine L. et al. Avaliação de espécies forrageiras de inverno na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1990-1999, 2007.

SÁ, José P. G. **Utilização da aveia na alimentação animal**. Londrina: IAPAR, 1995. 20p. (Circular, 87).

SANTOS, Henrique P. dos. **Espécies vegetais para sistema de produção no sul do Brasil**. Cap. 2p. 133-176. In: SANTOS, H. P.; REIS, E. M. Rotação de culturas em plantio direto. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003, 212p.

SEPROTEC. **Plantas de cobertura de solo**. Disponível em: http://www.seprotec.com.br/produtos_cobertura_ervilhaca.asp. Acesso em: 04 de Maio de 2011.

SHANDS, H. L.; CISAR, G. L. Avena. In: HALEVY, A. H. **CRC handbook of flowering**. Boca Raton: CRC Press, 1988. P. 523 – 535.

SOARES, Adriana P. B.; CASTRO, Carolini M.; OLIVEIRA, Marcos C. et al. **Otimização de protocolo para análise de AFLP em *Lolium multiflorum Lam.*** Pelotas, RS. 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2 ed. New York: Cornell University Press, 1994, 476p.

ZANINE, Anderson M.; SANTOS, Edson M. Competição entre espécies de plantas. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.11, n.1, p.10-30. 2004.

WILSON, J. R. Environmental and nutritional factors affecting herbage quality. In: HACKER, J. B. (Ed.). **Nutritional limits to animal production from pastures**. Farnham Royal: CAB, 1982. p. 111-113.