



Revista Ciência Agronômica

ISSN: 0045-6888

ccarev@ufc.br

Universidade Federal do Ceará  
Brasil

Ferrazza, Jussara Maria; Brugnara Soares, André; Newton Martin, Thomas; Assmann, Alceu Luiz;  
Nicola, Vinicius

Produção de forrageiras anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura

Revista Ciência Agronômica, vol. 44, núm. 2, abril-junio, 2013, pp. 379-389

Universidade Federal do Ceará

Ceará, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195325760022>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Produção de forrageiras anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura<sup>1</sup>

## Production of annual winter forages at different sowing times

Jussara Maria Ferrazza<sup>2</sup>, André Brugnara Soares<sup>3</sup>, Thomas Newton Martin<sup>4\*</sup>, Alceu Luiz Assmann<sup>5</sup> e Vinicius Nicola<sup>2</sup>

**RESUMO** - O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as características produtivas de forrageiras anuais de inverno (*Avena strigosa* Schreb, *Lolium multiflorum* Lam, *Avena sativa*, *Triticum aestivum*, *Secale cereale* e *Triticosecale* Wittmack) em quatro épocas de semeadura (11/3; 08/4; 06/5 e 03/6 de 2009). Foram avaliados o número de dias para o primeiro corte, o número de cortes, dias de utilização da pastagem, a densidade de plantas e perfilhos, a produção total, a matéria seca residual e a produção por corte. Houve interação significativa entre forrageiras e épocas de semeadura para todas as variáveis analisadas, o que possibilita alterar o planejamento forrageiro combinando cada forrageira dentro da melhor época de semeadura, direcionando a produção de forragem com o objetivo de suprir os vazios forrageiros. Uma das opções é a semeadura de aveia preta no início de março suprimindo mais convenientemente as forragens no outono aos animais, em relação à sua semeadura em abril, mesmo que esta apresentasse uma produção total de forragem maior. Porém, se a maior necessidade de forragem é na primavera, a melhor combinação seria aveia preta semeada em junho. As aveias brancas, os avevêns, e a aveia preta IAPAR 61, são materiais com alta capacidade de produção e distribuição de forragem, especialmente se semeadas até início de maio.

**Palavras-chave:** Aveia. Plantas forrageiras. Semeadura.

**ABSTRACT** - This study was carried out in order to evaluate the productive characteristics of annual winter forages (*Avena strigosa* Schreb, *Lolium multiflorum* Lam, *Avena sativa*, *Triticum aestivum*, *Secale cereale* and *Triticosecale* Wittmack), on four sowing dates (11 March, 8 April, 6 May and 3 June 2009). The work evaluated the number of days to first harvest, the number of harvests, days of pasture usage, plant and tiller density, total production, residual dry matter and production per harvest. There was significant interaction between forages and sowing dates for all the variables analysed, which makes possible altering forage planning, combining each forage type with its best sowing date and directing forage production in order to fill any gaps. One option is the sowing of oats at the beginning of March, more conveniently supplying fodder to animals in the autumn relative to its being sown in April, even though this represents greater total forage production. However, if the greatest need for forage is in the spring, the best combination would be ryegrass sown in June. White oats, ryegrass, and oats IAPAR 61, are materials which have a high capacity for fodder production and distribution, especially when sown by the beginning of May.

**Key words:** Oat. Forages. Sowing.

\* Autor para correspondência

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 01/08/2011; aprovado em 07/11/2012  
Parte da Dissertação do primeiro autor

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Pato Branco), Via do Conhecimento, km 1 Pato Branco-PR, Brasil, 85.503-390, jussaraFerrazza@yahoo.com.br, viniciusnicola@hotmail.com

<sup>3</sup>Departamento de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Pato Branco), Via do Conhecimento, km 1, Pato Branco-PR, Brasil, 85.503-390, soares@utfpr.edu.br

<sup>4</sup>Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, Brasil, 97.105-900, martin.ufsm@gmail.com

<sup>5</sup>Instituto Agronômico do Paraná, Londrina-PR, Brasil, assmann@iapar.br

## INTRODUÇÃO

O cultivo de plantas forrageiras hibernais é favorável na região sul do Brasil. O crescimento ótimo de espécies de inverno ocorre em uma faixa de temperatura entre 18 e 23 °C e o aumento da taxa de acúmulo de massa seca dessas espécies hibernais tem alta correlação com o fotoperíodo (MORAES, 1995). O Estado do Paraná em especial, apresenta no período de inverno, temperaturas mínimas de 11 °C e máximas de 19 °C, favorecendo o estabelecimento dessas espécies na região (INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, 2009). Dessa forma, o Paraná possui condição para ampliar a utilização de forrageiras hibernais, fazendo com que estudos dessa natureza sejam necessários, além de que 80% da área cultivada no Estado com culturas anuais de verão permanecem em pousio no inverno, sendo somente 20% da área utilizado para cultivo nesse período com aveia, avevém, centeio, trigo, triticale entre outros (SÁ, 1995).

Atualmente, não apenas a produção total de forragem, mas também a distribuição de sua produção ao longo do tempo deve ser considerada, pois é o que define em grande parte o custo de produção pela maior ou menor necessidade de alimentar os animais com concentrado ou forragem conservada (COSTA *et al.*, 2008). As forrageiras anuais de inverno que vêm sendo utilizadas para suprir esta necessidade alimentar dos animais são principalmente o avevém, aveia preta e branca, centeio, triticale e trigo (NICOLOSO; LANZANOVA; LOVATO, 2006). No entanto, a cada ano são lançadas novas cultivares dessas espécies, que nem sempre vem acompanhadas de um conhecimento sobre sua dinâmica de produção de forragem, sobretudo se relacionado aos distintos ambientes e épocas de semeadura.

Devido aos avanços no melhoramento genético das diversas espécies forrageiras de inverno, e às variações climáticas ocorridas nos últimos anos, devem-se buscar novas informações a respeito do momento ideal de implantação destas forrageiras, produtividade, distribuição de produção ao longo do tempo, bem como seu valor nutritivo, sendo possível através destas informações indicar aos produtores qual a melhor forrageira para determinada época de semeadura e local. Desta forma, objetivou-se avaliar as características produtivas de forrageiras anuais de inverno em distintas épocas de semeaduras.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 11 de março a 30 de outubro de 2009, na área experimental do

Instituto Agronômico do Paraná, Pato Branco, situado na região fisiográfica denominada Terceiro Planalto Paranaense, com coordenadas 26°07'S e 52°41'W, altitude de 700 m. O clima da região é o subtropical úmido do tipo (Cfa), conforme classificação de Köppen (MAACK, 1968). A precipitação pluvial é de 1.800 mm distribuídos ao longo do ano. O solo predominante na área pertence a unidade de mapeamento LATOSSOLO VERMELHO distroférico úmbrico (BHERING *et al.*, 2008). A análise química revelou os seguintes valores: PH em CaCl = 5,1; M.O. = 40,21 gdm<sup>-3</sup>; P = 13,44 mgdm<sup>-3</sup>; K = 0,50 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; Cu = 3,23 mgdm<sup>-3</sup>; Fe = 26,03 mgdm<sup>-3</sup>; Zn = 1,64 mgdm<sup>-3</sup>; MN = 0,00 mgdm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup> = 0,00 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; H+Al = 4,28 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; Ca = 7,1 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; Mg = 3,1 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; SB = 10,75 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; V = 71,52 %. A área experimental estava sendo utilizada no sistema plantio direto, com rotação de soja e milho no verão e no inverno aveia como cobertura ou trigo para produção agrícola. Após a colheita da soja, realizou-se a adubação de acordo com as recomendações técnicas da Comissão de Química e Fertilizante do solo (2004). A adubação foi realizada concomitante à abertura dos sulcos por meio de uma semeadoura com espaçamento entre fileiras de 17 cm, consistindo da adubação de base com 45 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. A adubação de cobertura constou de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de uréia, parcelada em duas aplicações iguais distribuídas a 30 e 60 dias após cada época de semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições em parcelas subdivididas, utilizando quatro épocas de semeadura (parcela) e dezesseis forrageiras (subparcelas). As semeaduras foram realizadas nas datas de: 11 de março, 08 de abril, 06 de maio e 03 de junho de 2009. As subparcelas foram compostas por 11 fileiras com três metros de comprimento, com área útil de seis metros quadrados, totalizando 1.600 m<sup>2</sup>.

As forrageiras e a quantidade de sementes utilizadas (número de sementes viáveis m<sup>-2</sup>) foram as seguintes: quatro cultivares de aveia branca (*Avena sativa* L.): FAPA 2 (350), FUNDACEP FAPA 43 (350), IPR 126 (250) e UTF Iguaçu densidade (350); seis cultivares de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb): Aveia Preta Comum (350), UPF 21-Morezinha (400), Agro Planalto (300), Agro Coxilha (300), Agro Zebu (300) e IAPAR 61 (300); duas cultivares de avevém (*Lolium multiflorum* Lam.): Avevém Comum (350) e São Gabriel (350); uma cultivar de centeio (*Secale cereale* L.): Serrano (350); duas cultivares de triticale (*X Triticosecale* Wittmack): TCL 399 (350), POLO 981 (450) e um cultivar de trigo duplo-propósito BRS tarumã (*Triticum aestivum* L.) (350).

Dentre os tratos culturais realizou-se a aplicação de herbicida de folha larga à base de Metsulfuron -

Metil 20% e, periodicamente era realizado o *rouging* (limpeza manual) das plantas daninhas nas fases iniciais de crescimento (de 2 a 4 folhas). Os cortes foram realizados quando a média de altura das plantas de todas as repetições atingia 30 cm para as aveias e triticales e 25 cm para os azevém, centeio e trigo, correspondente a 95% de interceptação luminosa para essas espécies (SILVA; NASCIMENTO JÚNIOR, 2006). Todas as forrageiras foram cortadas a sete cm do nível do solo. Com o auxílio de um quadro de 0,4 m<sup>2</sup> e de uma tesoura de corte, as amostras foram coletadas, identificadas, pesadas e colocadas em sacos de papel, secas em estufa de ventilação forçada a  $60 \pm 5$  °C até massa constante, posteriormente pesadas para a estimativa do percentual de matéria seca (MS). Subsequente aos cortes amostrais, por meio de uma roçadeira costal as parcelas foram uniformizadas na altura residual padronizada para cada cultivar.

As variáveis avaliadas foram: número de dias para o primeiro corte (NDPC, dias), número médio de cortes (NDC), número dias de utilização da pastagem (NDU, dias), número de plantas (NPL, plantas m<sup>-2</sup>), número de perfilhos (NPE, perfilhos m<sup>-2</sup>), produção total de matéria seca (PT, kg ha<sup>-1</sup> de MS), e matéria seca residual (MSR, kg ha<sup>-1</sup> de MS), produção de forragem em oito cortes sequenciais, do primeiro (MSC1, kg ha<sup>-1</sup> de MS) ao oitavo corte (MSC8, kg ha<sup>-1</sup> de MS). O número de dias até o primeiro corte (NDPC) foi definido pelo somatório de dias entre a semeadura até a realização do primeiro corte. A média do número de cortes (NDC) foi obtida pela somatória de todos os cortes efetuados em cada forrageira nas distintas épocas de semeadura. O número de dias de utilização da pastagem (NDU) foi o resultado do somatório dos dias entre o primeiro corte até o último corte em cada forrageira nas diferentes épocas de semeadura em relação aos tratamentos. A contagem do número de plantas (NPL) foi feita 30 dias após a semeadura, em 60 centímetros da fileira, em dois pontos amostrais. Posteriormente, calculou-se o número médio de plantas m<sup>-2</sup>. A contagem do número de perfilhos (NPE) foi realizada no primeiro corte de cada forrageira, por intermédio de um quadro de 0,16 m<sup>2</sup>.

A produção total de forragem foi obtida a partir do somatório da produção em cada corte realizado nas 16 forrageiras para as distintas épocas de semeadura transformada em produção total de matéria seca (kg ha<sup>-1</sup> de MS). A matéria seca residual (MSR) representa a quantidade de matéria seca remanescente no campo, que não entrou no cômputo da produção da PT. Essa variável foi avaliada em todas as parcelas, ao mesmo tempo, estimando a quantidade de palhada que ficaria para um sistema de plantio direto. Usou-se um quadro amostral de 0,4 m<sup>2</sup>, onde a matéria vegetal foi cortada rente ao solo, submetida a secagem

à estufa ( $60 \pm 5$  °C até massa constante) e determinação da quantidade de palhada em kg MS/ha. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as análises complementares por meio do teste de Scott-Knott a 5% de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos verificou-se que houve interação significativa ( $p < 0,05$ ) entre as forrageiras e as épocas de semeadura para todas as variáveis avaliadas (Tabela 1).

Verificou-se que a terceira época de semeadura proporcionou um menor número de dias para o primeiro corte, seguidos da segunda, quarta e primeira época de semeadura (Tabela 2). Como o resultado das variáveis avaliadas NDPC, NDC e NDU apresentaram os mesmos valores para as três repetições (não possuindo variação para a mesma forrageira), não sendo possível realizar a análise de variância. Observou-se que quando semeadas antecipadamente, em 11 de março (época 1), as plantas foram expostas a condições com temperaturas elevadas, promovendo desenvolvimento inicial mais lento. Já quando semeadas em abril e maio, todas as forrageiras apresentaram um menor número de dias para o primeiro corte, estando de acordo com as indicações para a semeadura nesta região, segundo Flaresso, Gross e Almeida (2001).

Convém salientar que, na média das espécies, o primeiro corte na primeira época foi feito 12 dias antes do primeiro corte na segunda época, representando uma grande vantagem econômica e logística dentro dos sistemas reais de produção, amenizando o vazio forrageiro outonal. Desde que a terra esteja desocupada (depois da colheita do cultivo de verão) valeria a pena semear a pastagem antecipadamente, mesmo que o número de dias para o primeiro corte seja proporcionalmente maior à antecipação da semeadura. Obviamente que esse raciocínio deve também considerar as condições climáticas de cada região. Da segunda para terceira época houve somente quatro dias de atraso no NDPC, ou seja, antecipando 28 dias na semeadura, atrasar-se-iam somente quatro dias para o primeiro uso da pastagem. Neste caso fica evidente que, na média das cultivares, não seria vantajoso atrasar a semeadura para depois de 8 de abril, considerando-se a uniformidade no suprimento de forragem.

Em todas as épocas de semeadura, o azevém Comum e o São Gabriel foram as forrageiras que tiveram seu desenvolvimento mais lento até atingir o primeiro corte, seguido dos triticales e do trigo. De acordo com Nelson,

**Tabela 1** - Análise de variância (forrageiras de inverno x época de semeadura), com as respectivas fontes de variação (FV), graus de liberdade (GL), quadrados médios (QM), estatística F calculada (F) e probabilidade  $\alpha = P(F \geq F_c)$ , para as variáveis número de plantas por metro quadrado (NPL), número de perfilhos por metro quadrado (NPE), matéria seca residual (MSR), e produção total de matéria seca (PT), matéria seca total em cada um dos oito cortes (MSC1), (MSC2), (MSC3), (MSC4), (MSC5), (MSC6), (MSC7) e (MSC8)

FV	GL	-----NPL (plantas m <sup>-2</sup> )-----		-----NPE (perfilhos m <sup>-2</sup> )-----		----MSR (kg de MS ha <sup>-1</sup> )----	
		QM	P	QM	F $\geq$ F <sub>c</sub>	QM	P
Época(a)	3	560865,35	0,00	2133042,07	0,00	771319,49	0,000
Forrageiras(d)	15	154235,26	0,00	1536216,83	0,00	638955,35	0,000
a x d	45	15968,59	0,00	190765,945	0,00	388970,47	0,000
Erro	126	3245,21		16881,945		68529,86	
Média		367,94		1457,55		1137,34	
CV*		15,48		8,91		23,02	
		-----PT (kg de MS ha <sup>-1</sup> )-----		---MSC1 (kg de MS ha <sup>-1</sup> )---		---MSC2 (kg de MS ha <sup>-1</sup> )---	
Época(a)	3	46642771,83	0,00	189021,01	0,008	747255,10	0,00
Forrageiras(d)	15	22291810,73	0,00	240440,62	0,00	514114,77	0,00
a x d	45	2405272,84	0,00	182903,68	0,00	250346,14	0,00
Erro	126	258554,01		45663,73		26242,72	
Média		5935,33		1216,27		1190,29	
CV		8,57		17,57		13,61	
		----MSC3 (kg de MS ha <sup>-1</sup> )----		---MSC4 (kg de MS ha <sup>-1</sup> )---		---MSC5 (kg de MS ha <sup>-1</sup> )---	
Época(a)	3	1375383,61	0,00	114176,15	0,004	87297,58	0,02
Forrageiras(d)	15	1010352,64	0,00	686086,60	0,00	616244,12	0,00
a x d	44	283843,46	0,00	110464,34	0,00	116190,83	0,00
Erro	124	42144,63		24314,70		26468,94	
Média		1089,59		865,24		859,60	
CV		18,84		18,02		18,93	
		----MSC6 (kg de MS ha <sup>-1</sup> )----		---MSC7 (kg de MS ha <sup>-1</sup> )---		---MSC8 (kg de MS ha <sup>-1</sup> )---	
Época(a)	3	383436,82	0,00	102112,84	0,056	30046,19	0,30
Forrageiras(d)	15	392924,83	0,00	455612,62	0,00	232641,59	0,00
a x d	44	165470,25	0,00	151161,81	0,001	118012,64	0,043
Erro	124	30759,30		32746,58		26258,89	
Média		935,73		928,64		876,26	
CV		18,74		19,49		18,49	

**Tabela 2** - Caracterização para os cortes e utilização das pastagens. Pato Branco, 2010

Sigla	Forrageiras/Épocas*	-----NDPC-----				-----NDC-----				-----NDU-----			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
AZC	Az. Comum	103	75	61	78	7	8	7	4	105	122	108	63
AZS	Az. São Gabriel	103	75	61	69	8	8	7	5	122	122	108	72
AB2	AB FAPA 2	62	50	55	61	7	6	5	4	132	147	83	80
AB43	AB FAPA 43	62	56	55	61	6	5	5	3	132	110	101	42
ABI	AB IPR 126	71	62	61	69	8	7	6	4	154	135	95	72
ABU	AB UTF Iguaçu	62	56	55	61	9	8	7	5	169	147	120	86
APC	AP Comum	62	50	47	54	6	5	5	4	100	84	70	56
APM	AP Moreninha	62	50	47	54	6	6	7	5	100	109	122	74
APP	AP Agro Planalto	62	56	47	54	6	5	5	4	100	85	70	56
APC	AP Agro Coxilha	62	56	47	54	6	6	5	4	100	103	70	56
APZ	AP Agro Zebu	62	50	47	54	7	6	6	5	125	109	91	74
AP61	AP IAPAR 61	62	50	55	61	7	8	6	5	163	153	120	86
CES	Centeio Serrano	71	56	55	61	8	6	6	3	116	103	76	42
TBT	Trigo BRS Tarumã	71	62	61	69	8	7	5	4	116	97	70	55
T399	Triticale TCL 399	71	62	55	69	7	5	5	3	116	83	76	41
TPO	Triticale POLO 981	71	62	61	69	6	5	5	2	102	83	70	34

\*Épocas de semeadura: Época 1 = 11/03/2009; Época 2 = 08/04/2009; Época 3 = 06/05/2009; Época 4 = 03/06/2009; Az. = azevém; AB = aveia branca; AP = aveia preta. Número de dias para o primeiro corte (NDPC), número de cortes (NDC) e número de dias de utilização das pastagens (NDU), conforme as forrageiras e as épocas de semeadura

Phillips e Watson (1995) isso ocorre provavelmente por serem gramíneas que se desenvolvem favoravelmente em clima subtropical temperado. Verificou-se que o primeiro corte ocorreu 61 dias após a semeadura, sendo 10 dias mais atrasado em relação aos dados apresentados por Pereira *et al.* (2008), em semeaduras realizadas no início do mês de maio em regiões de clima subtropical úmido. Já as aveias pretas apresentaram um desenvolvimento inicial mais acelerado, podendo ser aproveitadas mais cedo, suprimindo o vazio forrageiro de outono.

Flaresso, Gross e Almeida (2001), verificaram que, em semeaduras em março, abril, maio e junho (Vale do Itajaí, SC), o primeiro corte para azevém foi aos 114; 85; 94 e 80 dias após a semeadura, respectivamente, e para aveia preta foi aos 52; 51; 68 e 64 dias após a semeadura, respectivamente. Resultados experimentais para o azevém comum, no Rio Grande do Sul indicaram que quando a cultura foi semeada em abril, o número de dias até o primeiro corte foi de 124 dias (FLORES *et al.*, 2008). Verificou-se que em semeaduras mais precoces houve um maior número de cortes, reduzindo-se em datas posteriores de semeadura (Tabela 2). Resultados similares foram obtidos por Flaresso, Gross e Almeida (2001), que semeando aveia preta comum e azevém comum em março

e abril obtiveram maior número de cortes e maior período de utilização da pastagem que quando semeados em maio e junho. Considerando todas as cultivares, a média do número de cortes na primeira, segunda, terça e quarta épocas foram respectivamente 7; 6,3; 5,7 e 4 cortes, sendo que o maior número de cortes foi obtido pela aveia branca UTF Iguaçu na primeira época, e o menor pela triticale POLO 981 na quarta época de semeadura.

O atraso das épocas de semeadura ocasionou uma redução do período de utilização da pastagem (Tabela 2), devido provavelmente às diferenças de fotoperíodo e temperatura. Verificou-se que nas primeiras épocas, na fase intermediária de desenvolvimento estão expostas a temperaturas amenas e curto período de luminosidade, ao contrário do que é observado nas épocas subseqüentes sendo induzidas ao final do ciclo vegetativo. No mesmo sentido, Flaresso, Gross e Almeida (2001) obtiveram duração do período de utilização da pastagem variando de 122 dias, quando semeada em março, a 48 dias quando semeada em junho, concluindo que é interessante realizar a semeadura precocemente no mês de abril, tendo desta forma uma maior duração da pastagem, além de diminuir os vazios forrageiros e promover maior tempo de cobertura

vegetal sob o solo. Observou-se que para todas as forrageiras a terceira época de semeadura foi a que proporcionou maior densidade de plantas, ao contrário do que foi observado na primeira época (Tabela 3).

A baixa densidade de plantas obtidas na primeira época provavelmente se deve às altas temperaturas ocorridas durante o mês de março, sendo este um fator desfavorável para a emergência e perfilhamento das

**Tabela 3** - Média dos caracteres avaliados nas diferentes forrageiras e épocas de semeadura

Forrageira Épocas	-----NPL***-----				-----NPE-----			
	1	2	3	4	1	2	3	4
AZC	238 aC**	776 aA	836 aA	708 aB	1014 bD	2745 aB	3162 aA	2516 aC
AZS	263 aB	726 aA	814 aA	752 aA	1465 aC	2556 aA	2354 bB	2631 aA
AB2	246 aB	342 bB	466 bA	316 bB	911 bC	892 eC	1494 eA	1172 cB
AB43	213 aC	393 bB	521 bA	348 bB	1194 bB	1296 cB	1456 eA	1448 cA
ABI	125 aB	295 cA	292 dA	275 bA	1048 bB	1116 dB	1364 eA	1331 cA
ABU	242 aB	432 bA	491 bA	399 bA	1024 bC	1338 cB	1717 dA	1435 cB
APC	223 aC	395 bB	523 bA	447 bB	1132 bA	1339 cA	1286 eA	1410 cA
APM	207 aB	315 cA	423 bA	360 bA	1190 bA	1416 cA	1282 eA	1242 cA
APP	245 aB	292 cB	384 cA	346 bA	1304 aA	1328 cA	1389 eA	1407 cA
APC	209 aB	293 cB	454 bA	364 bA	1298 aA	1496 bA	1364 eA	1359 cA
APZ	247 aB	299 cB	402 cA	378 bA	1158 bC	1229 dC	1407 eB	1639 bA
AP61	248 aB	349 bA	423 bA	360 bA	997 bC	1296 cB	1574 eA	1350 cB
CES	170 aB	196 dB	324 dA	301 bA	1338 aB	1684 bA	1733 dA	1707 bA
TBT	228 aB	330 bA	400 cA	380 bA	1373 aC	1494 bC	2001 cA	1675 bB
T399	215 aC	214 dC	455 bA	330 bB	990 bB	1079 dB	1393 eA	1394 cA
TPO	221 aB	261 cB	457 bA	371 bA	1138 bA	1117 dA	1302 eA	1293 cA
	-----PT-----				-----MSR-----			
AZC	5985 cC	9545 aA	8698 aB	6536 aC	1874 aA	1502 aB	1269 cB	1273 bB
AZS	9160 aA	8664 bA	8120 aA	5714 bB	1834 aA	1265 aB	1156 cB	1230 bB
AB2	7215 bA	7519 cA	5850 cB	5233 bB	1264 cB	757 bC	2030 bA	688 bC
AB43	8905 aA	7128 cB	7087 bB	4542 cC	1173 cA	1102 aA	934 dA	1411 aA
ABI	9391 aA	8118 bB	5696 cC	4321 cD	1056 cB	807 bB	1523 cA	1209 bA
ABU	9424 aA	8414 bB	8179 aB	5678 bC	1179 cA	633 bB	1212 cA	965 bA
APC	4952 dA	4021 eB	3885 dB	3600 dB	577 dA	1028 aA	909 dA	1016 bA
APM	5097 dB	4435 eB	5842 cA	4901 bB	1537 bA	1347 aA	652 dB	1100 bA
APP	4405 dA	3831 eA	3693 dA	3709 dA	1051 cA	558 bB	1218 cA	936 bA
APC	4605 dA	4277 eA	3585 dB	3732 dB	1364 bB	565 bC	1862 bA	987 bC
APZ	6001 cA	4111 eB	4446 dB	4614 cB	777 dB	1067 aB	1444 cA	819 bB
AP61	8230 bA	7129 cB	7022 bB	5559 bC	1008 cA	819 bA	1129 cA	1051 bA
CES	7724 bA	5882 dB	5207 cB	4327 cC	1142 cC	1276 aC	2656 aA	1772 aB
TBT	6736 cA	5981 dA	4393 dB	4468 cB	596 dA	825 bA	822 dA	891 bA
T399	6413 cA	5900 dA	5606 cA	3744 B	898 dB	1001 aB	1028 dB	1592 aA
TPO	7268bA	6470 cA	5270 cB	3667 dC	876 dB	1006 aB	640 dB	1596 aA

\*Épocas 1; 2; 3 e 4 = 11/03/2009; 08/04/2009; 06/05/2009 e 03/06/2009, respectivamente; \*\* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúscula na vertical não diferem ao nível de 5% de erro pelo teste de Scott-Knott. \*\*\*Número de plantas por metro quadrado (NPL) e número de perfilhos por metro quadrado (NPE), produção total de matéria seca (PT, kg ha<sup>-1</sup>), produção de forragem residual (MSR, kg ha<sup>-1</sup>)

forrageiras de inverno. Na primeira época de semeadura não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre as cultivares para a variável número de plantas por metro quadrado. O contrário ocorreu nas demais épocas, sendo que na segunda, terceira e quarta épocas os azevém apresentaram o maior número de plantas. Semeando aveia preta Comum em maio, Rosseto e Nakagava (2001) encontraram uma média de 126 plantas por metro quadrado, valores inferiores aos obtidos neste trabalho. Já Pin *et al.* (2011) obtiveram populações iniciais de 496 e 400 plantas por metro quadrado, respectivamente para a aveia e azevém, quando semeadas em quatro de abril, concluindo que o mês de abril é a melhor época para a implantação destas culturas.

O número de perfilhos por metro quadrado para as aveias preta Comum, Moreninha, Agro Planalto, Agro Coxilha, e tritcale POLO 981 não diferiu significativamente entre as épocas de semeadura (Tabela 3). No entanto, isso não foi verificado para as demais forrageiras as quais apresentaram maior perfilhamento na terceira e quarta época de semeadura. Observou-se que os azevém apresentaram a maior densidade populacional de perfilho em todas as épocas de semeadura, o que ocorreu devido ao maior número de plantas por metro quadrado e a maior capacidade de perfilhamento desta espécie, manifestando vantagem na produção de forragem (Tabela 3). Segundo Vargas *et al.* (2006) entre populações de azevém comum existe alta variabilidade genética onde a produção de perfilhos variam entre 17,44; 27,8 e 39,9 por planta, fundamentais para a produção de forragem e cobertura do solo. Em trabalho realizado por Pin *et al.* (2011) e Rosseto e Nakagava (2001) obteve-se produções de 3 a 6 perfilhos por planta em aveia preta, os quais determinam a longevidade da forrageira, estando o presente trabalho de acordo com os resultados obtidos por eles.

Houve interação significativa ( $p<0,05$ ) entre épocas de semeadura e forrageiras para produção total de matéria seca (PT). Essa informação está de acordo com Barbosa Neto *et al.* (2000), que verificaram interação significativa entre ambientes, cultivares e ciclo vegetativo de aveia branca, supondo que os índices de melhoramento e os resultados de produtividade obtidos estão intimamente relacionados aos efeitos de avaliação dos genótipos durante vários anos e o meio em que foram cultivados. Observou-se que para a maioria das forrageiras as primeiras épocas de semeadura foram as que proporcionaram maior produção total de matéria seca, devido ao maior período vegetativo apresentado pelas plantas nestas épocas, indicando que atrasos na implantação das culturas acarretam em encurtamento do ciclo vegetativo, consequentemente perdas em produtividade (FLARESSO; GROSS; ALMEIDA, 2001).

O encurtamento do período de produção de forragem quando semeada tardiamente, acontece, além dos fatores ligados ao clima, devido às características de cada sistema de produção e planejamento de uso da terra. Considerando o sistema de integração lavoura-pecuária muito comum no sul do Brasil em que, por exemplo, o produtor planta soja no início de outubro, esse será o final do período de produção da pastagem, independente de sua condição e da data de semeadura. Alguns produtores dessecam a pastagem 10 a 20 dias antes da semeadura da cultura de verão, o que vem a diminuir mais ainda o tempo disponível para produção de forragem. Segundo a lei de VAN'T HOFF, a produção de forragem dobra a cada 10 °C de aumento na temperatura, sendo atribuído a isso o conceito da relação entre temperatura e taxa de desenvolvimento de uma planta, onde determinadas fases de desenvolvimento são antecipadas quando ocorrem aumentos progressivos de temperatura (FELÍCIO *et al.*, 2001; FEROLLA *et al.*, 2007), como pode ser observado neste trabalho.

Independente da época de semeadura observou-se que as maiores produtividades foram obtidas pelos azevém e aveias brancas, e as menores pelas aveias pretas. Sendo que a maior produção de forragem obtida foi pelo azevém comum na segunda época e a menor pela aveia preta Agro Coxilha na terceira época de semeadura. Flaresso, Gross e Almeida (2001) trabalhando com aveia preta e azevém, durante três anos consecutivos na estação experimental de Ituporanga (SC), com quatro épocas de semeadura de a março a junho, temperatura média de 15,7 °C, obtiveram os melhores rendimentos e períodos de pastejo para as plantas semeadas em abril, resultando em maiores produções no mês de julho, estando de acordo com eles os resultados obtidos neste trabalho. Em contrapartida Ferolla *et al.* (2007), em estudo com aveia preta e tritcale em três épocas de semeadura, abril, maio e junho, na região de Campos dos Goytacazes-RJ, de clima Aw, quente e úmido, com temperatura média de 24 °C, concluíram que a melhor época de semeadura para tritcale foi abril e para a aveia preta maio/junho.

Os genótipos de azevém apresentaram altas produções quando semeados no início de abril e maio, corroborando com os dados obtidos por Pereira *et al.* (2008), que, testando 30 populações de azevém (Valença, RJ), semeados no início de maio, obtiveram produções entre 3.654 e 8.554 kg ha<sup>-1</sup> de MS, demonstrando a variabilidade dos genótipos e diferenças entre ambientes. Segundo pesquisa realizada em uma região de clima Cfa, com diferentes forrageiras de inverno em três níveis de luminosidade, semeadas em abril, obteve produções de matéria seca a céu aberto de 8.191; 7.815; 5.147 e 4.550 kg ha<sup>-1</sup> de MS, respectivamente para azevém, aveia-branca, trigo duplo-propósito e aveia preta (KIRCHNER *et al.*, 2010), demonstrando o grande



potencial de produção de azevém e aveia branca nesta região, similar aos resultados deste trabalho. Com relação à matéria seca residual (Tabela 3), observou-se uma grande amplitude entre os resultados, demonstrando a quantidade de matéria seca que ficaria sobre o solo para um futuro plantio direto. Isso provavelmente ocorreu pela influência do fotoperíodo, pois como as forrageiras respondem à soma térmica houve um encurtamento do ciclo, acarretando em menores números de cortes e consequentemente um maior número de perfilhos vivos que floresceram, promovendo um resíduo final maior. A mais alta produção de forragem residual foi obtida pelo centeio na terceira época de semeadura, e a menor produção pela aveia preta Agro Planalto na segunda época.

De acordo com Sodré Filho *et al.* (2004) devem ser adotados sistemas de rotação de culturas que deixem em média um resíduo de matéria seca 6.000 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> na superfície do solo, pois nestas condições, melhoram os atributos físicos e químicos do solo, evitam perdas de água por erosão e evaporação, promovendo absorção da água e de nutrientes armazenados no perfil do solo. Independente do corte observou-se que para a maioria das forrageiras a segunda e a terceira época de semeadura foram as que proporcionaram maiores produções de forragem por corte (Tabela 4 e Tabela 5). As maiores produtividades foram obtidas pelas aveias brancas,

pelos azevém e pela aveia preta IAPAR 61. Trabalhos realizados na estação experimental da Embrapa Passo Fundo por Fontaneli *et al.* (2009) encontraram produções ao primeiro corte de 1.051 e 570 kg ha<sup>-1</sup> de MS respectivamente para centeio Serrano e aveia preta Agro Zebu, quando semeados em abril. Segundo Flores *et al.* (2008), avaliando diversos germoplasmas de azevém semeados em abril, obtiveram produções ao primeiro corte variando de 374 a 1.101 kg ha<sup>-1</sup> de MS, sendo o azevém comum o mais produtivo, estando os resultados deste trabalho de acordo com o trabalho dos referidos autores.

A baixa produtividade obtida pelas aveias pretas, exceto para a aveia IAPAR 61, é devido ao seu ciclo precoce e pelas características morfológicas, por possuir porte mais ereto e apresentarem um dossel forrageiro menos denso que as aveias brancas. Observa-se que na quarta época de semeadura a maior produtividade ao primeiro corte foi alcançada pelo azevém Comum, que produziu 126% a mais que o centeio Serrano, o qual foi o menos produtivo, ao contrário do que foi observado na primeira época de semeadura. Isto se deve provavelmente pelo azevém ser uma cultura de ciclo mais tardio, o qual tem pico de produções no mês de agosto/setembro, ao contrário do centeio que é de ciclo precoce e pico de produção em maio/junho (FLARESSO; GROSS; ALMEIDA, 2001).

**Tabela 4** - Produção de forragem (kg MS/ha) do primeiro ao quarto corte para as forrageiras nas épocas de semeadura. Pato Branco, 2010

Forrageira Épocas	-----NPL***-----				-----NPE-----			
	1	2	3	4	1	2	3	4
AZC	238 aC**	776 aA	836 aA	708 aB	1014 bD	2745 aB	3162 aA	2516 aC
AZS	263 aB	726 aA	814 aA	752 aA	1465 aC	2556 aA	2354 bB	2631 aA
AB2	246 aB	342 bB	466 bA	316 bB	911 bC	892 eC	1494 eA	1172 cB
AB43	213 aC	393 bB	521 bA	348 bB	1194 bB	1296 cB	1456 eA	1448 cA
ABI	125 aB	295 cA	292 dA	275 bA	1048 bB	1116 dB	1364 eA	1331 cA
ABU	242 aB	432 bA	491 bA	399 bA	1024 bC	1338 cB	1717 dA	1435 cB
APC	223 aC	395 bB	523 bA	447 bB	1132 bA	1339 cA	1286 eA	1410 cA
APM	207 aB	315 cA	423 bA	360 bA	1190 bA	1416 cA	1282 eA	1242 cA
APP	245 aB	292 cB	384 cA	346 bA	1304 aA	1328 cA	1389 eA	1407 cA
APC	209 aB	293 cB	454 bA	364 bA	1298 aA	1496 bA	1364 eA	1359 cA
APZ	247 aB	299 cB	402 cA	378 bA	1158 bC	1229 dC	1407 eB	1639 bA
AP61	248 aB	349 bA	423 bA	360 bA	997 bC	1296 cB	1574 eA	1350 cB
CES	170 aB	196 dB	324 dA	301 bA	1338 aB	1684 bA	1733 dA	1707 bA
TBT	228 aB	330 bA	400 cA	380 bA	1373 aC	1494 bC	2001 cA	1675 bB
T399	215 aC	214 dC	455 bA	330 bB	990 bB	1079 dB	1393 eA	1394 cA
TPO	221 aB	261 cB	457 bA	371 bA	1138 bA	1117 dA	1302 eA	1293 cA

Continuação - Tabela 4

	PT-----				MSR-----			
AZC	5985 cC	9545 aA	8698 aB	6536 aC	1874 aA	1502 aB	1269 cB	1273 bB
AZS	9160 aA	8664 bA	8120 aA	5714 bB	1834 aA	1265 aB	1156 cB	1230 bB
AB2	7215 bA	7519 cA	5850 cB	5233 bB	1264 cB	757 bC	2030 bA	688 bC
AB43	8905 aA	7128 cB	7087 bB	4542 cC	1173 cA	1102 aA	934 dA	1411 aA
ABI	9391 aA	8118 bB	5696 cC	4321 cD	1056 cB	807 bB	1523 cA	1209 bA
ABU	9424 aA	8414 bB	8179 aB	5678 bC	1179 cA	633 bB	1212 cA	965 bA
APC	4952 dA	4021 eB	3885 dB	3600 dB	577 dA	1028 aA	909 dA	1016 bA
APM	5097 dB	4435 eB	5842 cA	4901 bB	1537 bA	1347 aA	652 dB	1100 bA
APP	4405 dA	3831 eA	3693 dA	3709 dA	1051 cA	558 bB	1218 cA	936 bA
APC	4605 dA	4277 eA	3585 dB	3732 dB	1364 bB	565 bC	1862 bA	987 bC
APZ	6001 cA	4111 eB	4446 dB	4614 cB	777 dB	1067 aB	1444 cA	819 bB
AP61	8230 bA	7129 cB	7022 bB	5559 bC	1008 cA	819 bA	1129 cA	1051 bA
CES	7724 bA	5882 dB	5207 cB	4327 cC	1142 cC	1276 aC	2656 aA	1772 aB
TBT	6736 cA	5981 dA	4393 dB	4468 cB	596 dA	825 bA	822 dA	891 bA
T399	6413 cA	5900 dA	5606 cA	3744 B	898 dB	1001 aB	1028 dB	1592 aA
TPO	7268 bA	6470 cA	5270 cB	3667 dC	876 dB	1006 aB	640d B	1596 aA

\*Época 1 = 11/03/2009; Época 2 = 08/04/2009; Época 3 = 06/05/2009; Época 4 = 03/06/2009; Az. = azevém; AB = aveia branca; AP = aveia preta.

\*\*Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúscula na vertical não diferem ao nível de 5% de erro pelo teste de Scott-Knott.

\*\*\*Produção de forragem no primeiro corte (MSC1, kg ha<sup>-1</sup>), produção de forragem no segundo corte (MSC2, kg ha<sup>-1</sup> de MS), produção de forragem no terceiro corte (MSC3, kg ha<sup>-1</sup>) e produção de forragem no quarto corte (MSC4, kg ha<sup>-1</sup>)

**Tabela 5** - Média para a produção de forragem do quinto ao oitavo corte, conforme as forrageiras e as épocas de semeadura. Pato Branco, 2010

Forrageiras	MSC5-----				MSC6-----			
Época	1	2	3	4	1	2	3	4
AZC	1252 bA	1299 aA	1242 aA	0 cB	964 cB	926 bB	1309 aA	-
AZS	735 dB	1041 bA	969 aA	1129 aA	1623 aA	1155 aB	1221 aB	-
AB2	1322 bA	1264 aA	1084 aA	0 cB	753 cB	1176 aA	0 dC	-
AB43	1625 aA	1455 aA	767 bB	0 cC	1555aA	0 dB	0 dB	-
ABI	1024 cA	958 bA	665 bB	0 cC	672 cA	532 cA	800 bA	-
ABU	1012 cA	1256 aA	1068 aA	570 bB	1200 bA	1361 aA	1161 aA	-
APC	484 dA	584 cA	701 bA	0 cB	1129 bA	0 dB	0 dB	-
APM	654 dA	693 cA	818 bA	810 bA	1216 bA	660 cB	642 bB	-
APP	472 dA	452 cA	622 bA	0 cB	1100 bA	0 dB	0 dB	-
APC	418 dA	484 cA	513 bA	0 cB	816 cA	743 cA	0 dB	-
APZ	477 dB	409 cB	813 bA	703 bA	1164 bA	593 cB	412 cB	-
AP61	1007 cA	1098 bA	1147 aA	667 bB	1218 bA	685 cB	720 bB	-
CES	667 dB	1034 bA	721 bB	0 cC	870 cA	1003 bA	587 bB	-
TBT	573 dA	636 cA	781 bA	0 cB	593 cA	602 cA	0 dB	-
T399	568 dB	963 bA	1026 aA	0 cC	807 cA	0 dB	0 dB	-
TPO	1021 cA	923 bA	883 bA	0 cB	781 cA	0 dB	0 dB	-

Continuação - Tabela 5

	-----MSC7-----				-----MSC8-----			
AZC	1005 cB	1411 aA	1318 aA	-	0 dB	1086 aA	-	-
AZS	1304 bA	1012 bB	1204 aA	-	1155 aA	1097 aA	-	-
AB2	629 dA	0 dB	0 cB	-	0 dA	0 cA	-	-
AB43	0 eA	0 dA	0 cA	-	0 dA	0 cA	-	-
ABI	587 dB	841 bA	0 cC	-	906 bA	0 cB	-	-
ABU	899 cA	917 bA	689 bB	-	836 bA	436 bB	-	-
APC	0 eA	0 dA	0 cA	-	0 dA	0 cA	-	-
APM	0 eB	0 dB	865 bA	-	0 dA	0 cA	-	-
APP	0 eA	0 dA	0 cA	-	0 dA	0 cA	-	-
APC	0 eA	0 dA	0 cA	-	0 dA	0 cA	-	-
APZ	805 cA	0 dB	0 cB	-	0 dA	0 cA	-	-
AP61	1585 aA	1062 bB	0 cC	-	0 dB	504 bA	-	-
CES	841 cA	0 dB	0 cB	-	1052 aA	0 cB	-	-
TBT	577 dA	404 cA	0 cB	-	581 cA	0 cB	-	-
T399	565 dA	0 dB	0 cB	-	0 dA	0 cA	-	-
TPO	0, eA	0 dA	0 cA	-	0 dA	0 cA	-	-
Média	928,64				876,26			
CV (%)	19,49				18,49			

\*Época 1 = 11/03/2009; Época 2 = 08/04/2009; Época 3 = 06/05/2009; Época 4 = 03/06/2009; Az. = azevém; AB = aveia branca; AP = aveia preta.

\*\*Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúscula na vertical não diferem a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Scott-Knott. \*\*\* Produção de forragem no quinto corte (MSC5, kg ha<sup>-1</sup>), produção de forragem no sexto corte (MSC6 kg ha<sup>-1</sup>), produção de forragem no sétimo corte (MSC7, kg ha<sup>-1</sup>) e produção de forragem no oitavo corte (MSC8, kg ha<sup>-1</sup>)

Para os triticales, observou-se que sementeiras antecipadas proporcionaram maiores produções de forragem e período vegetativo, sendo que para o tritcale POLO 981 obtiveram-se somente dois cortes quando semeado em junho, o que acarretou em menores produções, indicando que sementeiras mais tardias para esta espécie acarreta em encurtamento do ciclo vegetativo.

Pode-se observar que sementeiras intermediárias foram as que proporcionaram maior período vegetativo, permitindo obter até oito cortes em algumas forrageiras, sendo ótimas opções para o vazio forrageiro de primavera. Observa-se que das forrageiras que permitiram sete cortes (Tabela 2 e 5), a mais produtiva foi a aveia preta IAPAR 61, quando semeada em março, e a menos produtiva foi o Trigo BRS Tarumã quando semeado em abril. Somente algumas forrageiras atingiram o oitavo corte, o que ocorreu devido ao maior período vegetativo apresentado por estas forrageiras quando sementeiras mais cedo (março e abril). Dentre elas observou-se que a mais produtiva foi o azevém São Gabriel na primeira época, e a menos produtiva a aveia branca UTF Iguaçu na segunda época de sementeira.

## CONCLUSÕES

1. As épocas de sementeira interferem nas características produtivas das forrageiras anuais de inverno, uma vez que sementeiras mais precoces promovem maiores produções de forragem e duração do ciclo vegetativo e sementeiras mais tardias, maiores densidade de plantas e perfolhos;
2. Os azevém, as aveias brancas e a aveia preta IAPAR 61 são excelentes alternativas para o forrageamento de outono e inverno, por apresentarem longevidade de ciclo e altas produções de forragem, principalmente quando sementeiras precocemente.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA NETO, J. F. B. *et al.* Progresso genético no melhoramento da aveia branca no Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 8, p. 1605-1612, 2000.
- BHERING, S. B. *et al.* **Mapa de solos do Estado do Paraná:** legenda atualizada. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR, 2008. 74 p

- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10 ed. Porto Alegre, SBCS 2004. 400 p.
- COSTA, C. *et al.* Alternativas para contornar a estacionalidade de produção de forragens. **Veterinária e Zootecnia**, v. 15, n. 2, p. 193-203, 2008.
- FELÍCIO, J. C. *et al.* Avaliação de genótipos de triticale e trigo em ambientes favoráveis e desfavoráveis no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 60, n. 2, p. 83-91, 2001.
- FEROLLA, S. F. *et al.* Produção de forragem, composição da massa de forragem e relação lâmina foliar/caule + bainha de aveia-preta e triticale nos sistemas de corte e de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1512-1517, 2007.
- FLARESSO, J. A.; GROSS, C. D.; ALMEIDA, E. X. Época e Densidade de Semeadura de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 1969-1974, 2001.
- FLORES, R. A. *et al.* Produção de forragem de populações de azevém anual no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 7, p. 1168-1175, 2008.
- FONTANELI, R. S. *et al.* Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2116-2120, 2009.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=615>>. Acesso em: 19 dez. 2009.
- KIRCHNER, R. *et al.* Desempenho de forrageiras hibernais sob distintos níveis de luminosidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2371-2378, 2010.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba, 1968. 350 p.
- MORAES, Y. J. B. **Forrageiras. Conceitos, formação e manejo**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 1995. 215 p.
- NELSON, L. R.; PHILLIPS, T. D.; WATSON, C. E. Plant breeding for improved production in annual ryegrass. In: ROUQUETTE, F. M.; NELSON, L. R. (Ed.) **Ecology, production, and management of *Lolium* for forage in the USA**. Madison: Crop Science Society of América, 1995. 125 p.
- 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.
- PEREIRA, V. A. *et al.* Comportamento agrônomico de populações de azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) para cultivo invernal na região sudeste. **Ciência Agrotécnica**, v. 32, n. 2, p. 567-572, 2008.
- PIN, E. A. *et al.* Forage production dynamics of winter annual grasses sown on different dates. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 509-517, 2011.
- ROSSETO, C. A. V.; NAKAGAVA, L. Época de colheita e desenvolvimento vegetativo de aveia-preta. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 4, p. 731-736, 2001.
- SÁ, J. P. G. **Utilização da aveia na alimentação animal**. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná. 1995. 20 p.
- SILVA, S. C. da; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2006. p. 1-42.
- SODRÉ FILHO, J. *et al.* Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na Região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 4, p. 327-334, 2004.
- VARGAS, de C. R. C. J. *et al.* Dissimilaridade genética entre populações de azevém anual no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira Agrociência**, v. 12, n. 2, p. 133-138, 2006.