

## Capítulo 5

# Potencial de Rendimento de Cereais de Inverno de Duplo Propósito

*Renato Serena Fontaneli, Henrique Pereira dos Santos, Roberto Serena Fontaneli, Leo de Jesus Del Duca, Osmar Rodrigues, Mauro Cesar Celaro Teixeira, Alfredo do Nascimento Junior, Euclides Minella, Eduardo Caierão, Cláudia De Mori, Janete Taborda de Oliveira e Franciele Mariani*

A importância da produção de forragem para cobertura e, conseqüentemente conservação dos solos e para alimentação dos animais são inquestionáveis (NABINGER, 1993). Entretanto, para que os sistemas se tornem competitivos, há necessidade de se adequar as diferentes espécies forrageiras a cada região, a fim de evitar a sazonalidade na produção de forragem.

A necessidade de rotação de culturas e a produção animal

tem conduzido a atividade de integração lavoura-pecuária, que pode resultar em melhor aproveitamento do potencial da propriedade. Essa visão mais abrangente de propriedade agrícola cria espaços para que cereais de inverno (aveia branca, centeio, cevada, trigo e triticale) com período vegetativo mais longo, se semeados antecipadamente, possam fornecer forragem verde no período de maior carência alimentar, inverno e, ainda produzir grãos (DEL DUCA et al., 1997).

Assim, os cereais de inverno indicados para duplo propósito podem contribuir para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas do Sul do Brasil e serem importantes para a rotação de culturas em sistema plantio direto (SANTOS et al., 2002).

Desta maneira, a semeadura antecipada de cereais de inverno pode evitar perdas de solo e de nutrientes e contribuir para viabilização do sistema plantio direto, ao proporcionar cobertura vegetal permanente após as culturas de verão (DEL DUCA et al., 1997). Usando-se os cereais de inverno com ciclo apropriado, pode-se favorecer a integração lavoura-pecuária.

A utilização de cereais de inverno para duplo propósito em sistema plantio direto, como alternativa à estabilização de oferta de forragem e de grãos para a propriedade agrícola durante o ano todo, pode apresentar como fator limitante a deficiência de nutrientes do solo (BEN et al., 1996). Existem diversos sistemas para a indicação de adubação de manutenção ou de cobertura nas principais espécies cultivadas (MANUAL..., 2004). Entretanto, pesquisas acerca dos níveis de adubação necessários após o corte e, posteriormente para rendimento de grãos, são incipientes no Brasil.

O manejo de forrageiras, consiste na utilização de um con-

junto de práticas baseado na morfologia e fisiologia da planta, em determinadas condições de ambiente, para obtenção e manutenção de elevada produtividade (RODRIGUES, 1993). Com a utilização das plantas por meio de corte ou pastoreio são provocadas modificações na parte aérea com reflexos no sistema radical e nos mecanismos compensadores das plantas. Para tal, necessita-se conhecer os mecanismos básicos que governam a fisiologia das plantas e suas interações com os fatores de ambiente.

A seguir serão apresentados resultados, dos anos de 2003 a 2005, comparando cereais de inverno indicados para duplo propósito quanto a rendimento de massa seca, rendimento de grãos e valor nutritivo, em Passo Fundo, RS.

## **Potencial de rendimento e manejo de cereais de inverno para duplo propósito (DP)**

As informações base para as indicações sobre cereais DP foram gerados de 2003-2005 na área experimental da Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, em solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (STRECK et al., 2002). Para consolidação da tecnologia do uso de cereais DP para as condições sul-brasileiras foram realizadas quatro ações de pesquisa, validadas em dezenas de Unidades de Referência Tecnológica (URT), no centro-sul e sudoeste do Paraná, planalto serrano e oeste de Santa Catarina e, praticamente todas as regiões do Rio Grande do

Sul através do projeto Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), liderados pela Embrapa Transferência de Tecnologia.

a) Efeito de doses de nitrogênio no rendimento de forragem e de grãos de cereais de inverno, em duas épocas de semeadura.

Dois experimentos para foram realizados avaliar a interação entre doses de nitrogênio e genótipos de cereais de inverno DP sobre o rendimento de massa seca e de grãos, em duas épocas de semeadura, abril e maio. As doses de nitrogênio foram assim distribuídas: N1: 50% da dose indicada (30 kg N/ha); N2: 100% da dose indicada (60 kg N/ha); e N3: 150% da dose indicada (90 kg N/ha) para os cereais de inverno. Os tratamentos testados constam nas tabelas 13 e 14. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em parcelas sub-divididas, com as doses de nitrogênio, alocadas nas parcelas principais e, 14 genótipos nas subparcelas. As unidades experimentais foram constituídas por 5 linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas 0,2 m entre si. A área experimental foi adubada à lanço, antes da semeadura, com 100 a 300 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 5-25-25 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), conforme análise de solos.

Em todos os cortes foi realizada a avaliação do rendimento de massa seca dos cereais de inverno. O corte de toda a área útil da parcela destinada para forragem foi efetuado quando as plantas atingiram, aproximadamente, 30 cm de altura. A biomassa verde foi colhida e pesada; desta, foi retirada uma sub-amostra, a qual foi seca em estufa com ar forçado a 60 °C até peso constante, para determinação da massa seca. Na colheita, foram avaliados o peso do hectolitro, o peso de 1.000 grãos e o rendimento de grãos ajustados para umida-

de padrão de 13%. As variáveis de resposta estimadas foram submetidas à análise de variância, ao nível de 5% de significância, usando-se o pacote estatístico SAS, versão 8.2 (SAS, 2003).

Por ocasião do primeiro e segundo corte e na média dos dois cortes, da primeira época de semeadura, a cultivar de centeio BR 1 teve maior altura por ocasião do corte maior ( $P < 0,05$ ) do que as cultivares de aveia preta Agro Zebu, de cevada BRS 195 e BRS 225 e trigo BRS 277 (Tabela 13). Nessas avaliações, para altura de corte, não houve diferenças significativas para aplicação de doses de nitrogênio (Tabela 14). Quanto ao percentual de massa seca (MS), o genótipo de trigo BRS 277 foi superior às cultivares e aos genótipos de aveia branca e preta, de centeio BR 1, de cevadas e de triticales. O percentual de MS avaliado foi maior com aplicação de 50% da dose indicada de N (N1), em comparação a aplicação de 100% (N2) e 150% (N3) da dose, em ambos os cortes e na média dos mesmos. A cultivar de centeio BRS Serrano teve rendimento de MS mais elevado, em relação as cultivares e genótipos de aveias branca e pretas, de centeio BR 1, de cevadas BRS 224 e BRS 225, de triticales e de trigo BRS 277. O rendimento de MS total de dois cortes foi maior com a aplicação de 150% da dose indicada de N, seguida da indicada (100%), que seperou a aplicação de 50% da dose (Tabela 13).

Na primeira época de semeadura, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os cereais para altura de plantas, peso do hectolitro, peso de mil grãos e rendimento de grãos (Tabela 14). Com relação, as doses de nitrogênio, não houve diferenças significativas entre os tratamentos para esses

parâmetros. As cultivares de centeio apresentaram altura de plantas maior do que os demais cereais estudados. Os genótipos de trigo BRS Umbu e BRS 277 mostraram peso do hectolitro mais elevado, em relação as cultivares e genótipos de aveias branca e pretas, de centeios, de cevadas e de triticales. As cultivares de cevada apresentaram peso de 1.000 grãos maior, em comparação aos demais materiais estudados. A cultivar de centeio BRS Serrano foi superior no rendimento de grãos, em relação a todas as culturas estudadas, exceto ao trigo BRS 277.

Na segunda época de semeadura, a altura da cultivar de centeio BR 1 foi superior ( $P < 0,05$ ) aos cultivares e genótipos de cereais de inverno indicados para duplo propósito, exceto ao triticale BRS 148 (Tabela 14). As cultivares de trigo BRS Figueira e BRS Umbu apresentaram maior percentual de MS do que a maioria das cultivares e genótipos estudados. A cultivar de cevada BRS 224 somente não teve rendimento de MS mais elevado do que centeio BR 1, triticale BRS 148 e trigo BRS 277. A cultivar de centeio BRS Serrano têm porte mais alto (Tabela 15). Os genótipos de trigo BRS Umbu e BRS 277 tiveram o peso do hectolitro maior, seguida do trigo BRS Figueira e triticale BRS 148. O maior peso de 1.000 grãos (40,7 g) ocorreu na cultivar de cevada BRS 224. A cultivar de triticale BRS 203 foi superior para rendimento de grãos do que as demais cultivares e genótipos de cereais, seguida pelos demais genótipos de trigo, triticale, centeio e aveia branca (Tabela 15).

**Tabela 13.** Efeito de doses de nitrogênio em cereais de inverno na altura de corte (AC), na concentração de massa seca (MS) e no rendimento de MS por corte de cereais de inverno, em duas épocas de semeadura, média de 2003 a 2005.

Cereais de inverno	1ª época de semeadura								
	1º corte	2º corte	AC	1º corte	2º corte	MS	1º corte	2º corte	MS
	AC (cm)	AC (cm)	Média (cm)	MS (%)	MS (%)	Média (%)	MS (kg/ha)	MS (kg/ha)	Total (kg/ha)
1. A. branca UPF 18	31,5 abc	32,9 efg	32,2 def	14,6 c	15,6 g	15,1 g	859 cde	620 fg	1.479 gh
2. A. preta IPFA 99009	32,7 abc	33,3 defg	33,0 cdef	15,5 bc	17,9 de	16,7 ef	767 de	724 ef	1.492 fgh
3. A. preta Agro Zebu	30,8 bc	32,0 g	31,4 ef	15,9 bc	18,4 cd	17,2 de	673 e	793 de	1.466 gh
4. Centeio BR 1	34,9 a	40,7 a	37,8 a	15,5 bc	17,1 ef	16,3 ef	775 de	784 de	1.559 efg
5. Centeio BRS Serrano	33,6 abc	36,9 bcd	35,2 abc	19,9 a	17,9 de	18,9 bc	1.179 a	1.175 a	2.355 a
6. Cevada BRS 195	30,8 bc	29,9 g	30,4 f	17,2 b	19,2 bc	18,2 cd	1.030 abc	771 e	1.801 d
7. Cevada BRS 224	33,3 abc	35,7 cdef	34,5 bcd	15,6 bc	16,5 fg	16,1 efg	947 bcd	841 cde	1.788 de
8. Cevada BRS 225	30,4 c	36,0 bcde	33,2 bcdef	15,0 c	16,4 fg	15,7 fg	81 e	799 de	1.479 gh
9. Triticale BRS 148	31,6 abc	40,6 a	36,1 ab	15,2 c	17,0 ef	16,1 efg	734 e	737 ef	1.472 gh
10. Triticale BRS 203	32,8 abc	39,6 ab	36,2 ab	16,1 bc	17,5 def	16,8 ef	798 de	926 cd	1.724 def
11. Triticale E 53	32,6 abc	36,7 cde	34,7 bcde	15,3 bc	17,1 ef	16,2 efg	794 de	496 g	1.290 h
12. Trigo BRS Figueira	34,5 ab	37,6 abc	36,1 ab	19,8 a	19,9 b	19,8 ab	1.113 ab	981 bc	2.094 b
13. Trigo BRS Umbu	33,0 abc	38,7 abc	35,8 abc	19,7 a	19,1 bc	19,4 ab	940 bcd	1.118 ab	2.058 bc
14. Trigo BRS 277	29,9 c	32,1 fg	31,0 ef	19,6 a	21,0 a	20,3 a	857 cde	974 c	1.831 cd
Média	32,3	35,9	34,1	16,8	17,9	17,3	868	839	1.706
Doses de nitrogênio									
N1-50% - metade da dose	32,1 a	35,2 a	33,7 a	17,4 a	18,3 a	17,8 a	827 b	746 c	1.573 c
N2-100% - dose indicada	32,2 a	36,3 a	34,3 a	16,6 b	17,9 b	17,3 b	864 ab	860 b	1.724 b
N3-150%	32,6 a	36,2 a	34,2 a	16,3 b	17,6 b	17,0 b	913 a	910 a	1.822 a

A: aveia; e E: Embrapa. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).

**Tabela 14.** Efeito de doses de nitrogênio em cereais de inverno na altura de plantas (AP), no peso do hectolitro (PH), no peso de 1000 grãos (PMG) e no rendimento de grãos (RG), da primeira época de semeadura, média de 2003 a 2005.

Cereais de inverno	1ª época de semeadura			
	AP Média (cm)	PH Médio (kg/hL)	PMG Média (g)	RG Média (kg/ha)
1. A. branca UPF 18	107,9 b	43,4 g	32,0 b	2.318 bcde
2. A. preta IPFA 99009	115,2 b	46,9 f	18,7 e	1.582 h
3. A. preta Agro Zebu	113,2 b	45,0 fg	18,4 e	1.631 gh
4. Centeio BR 1	134,6 a	67,5 c	21,4 e	2.572 bc
5. Centeio BRS Serrano	137,3 a	68,4 bc	18,7 e	3.083 a
6. Cevada BRS 195	51,2 h	54,3 e	32,8 b	1.636 gh
7. Cevada BRS 224	64,1 f	58,9 d	38,6 a	2.032 defg
8. Cevada BRS 225	56,2 gh	57,3 de	36,6 a	2.095 def
9. Triticale BRS 148	85,8 c	65,5 c	37,9 a	2.176 cdef
10. Triticale BRS 203	78,8 cd	67,7 bc	29,9 bc	2.427 bcd
11. Triticale Embrapa 53	80,5 c	65,8 c	32,9 b	1.920 efgh
12. Trigo BRS Figueira	62,4 fg	70,8 ab	26,3 d	1.854 fgh
13. Trigo BRS Umbu	72,5 de	71,6 a	30,3 bc	2.109 def
14. Trigo BRS 277	68,9 ef	73,8 a	27,3 cd	2.692 ab
<b>Média</b>	<b>87,8</b>	<b>61,2</b>	<b>28,7</b>	<b>2.152</b>
<b>Doses de nitrogênio</b>				
N1	87,7 a	61,1 a	28,5 a	2.094 a
N2	87,8 a	61,2 a	29,0 a	2.154 a
N3	87,8 a	61,4 a	28,6 a	2.208 a

A: aveia. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).



**Tabela 15.** Efeito de doses de nitrogênio em cereais de inverno na altura de corte (AC), na concentração de massa seca (MS), no rendimento de massa seca total (MS), na altura de planta (cm), no peso do hectolitro (PH), no peso de 1000 grãos (PMG) e no rendimento de grãos (RG), da segunda época, com um corte, média de 2003 a 2005.

Cereais de inverno	2ª época de semeadura						
	AC (cm)	MS (%)	MS (kg/ha)	EP (cm)	PH (kg/hL)	PMG (g)	RG (kg/ha)
1. A. branca UPF 18	33,0 cd	16,3 e	708 de	107,5 d	43,9 g	31,5 d	3.112 bc
2. A. preta IPFA 99009	33,9 cd	18,5 bc	795 cde	116,3 c	45,1 g	18,6 g	1.643 f
3. A. preta Agro Zebu	34,2 bc	18,9 ab	711 de	116,9 c	44,0 g	17,7 g	1.764 f
4. Centeio BR 1	39,1 a	16,7 de	1.041 ab	128,7 b	68,2 d	21,4 f	2.672 e
5. Centeio BRS Serrano	34,5 bc	17,7 bcd	881 bcd	141,3 a	68,6 d	19,4 fg	3.136 bc
6. Cevada BRS 195	30,7 d	18,8 ab	928 bc	50,4 i	57,2 f	34,8 bc	2.687 de
7. Cevada BRS 224	34,2 bc	17,0 de	1.143 a	63,1 h	60,2 e	40,7 a	3.482 b
8. Cevada BRS 225	32,0 cd	17,3 cde	755 cde	55,1 i	60,1 e	35,6 b	2.981 cde
9. Triticale BRS 148	37,4 ab	16,3 e	1.049 ab	94,3 e	68,6 d	38,7 a	3.254 bc
10. Triticale BRS 203	34,1 bc	17,9 bcd	868 bcd	86,9 f	71,1 c	34,1 bcd	4.137 a
11. Triticale Embrapa 53	34,5 bc	16,7 de	686 e	83,3 fg	67,6 d	35,7 b	3.110 bcd
12. Trigo BRS Figueira	32,4 cd	19,8 a	887 bcd	68,6 h	74,0 b	28,7 e	3.209 bc
13. Trigo BRS Umbu	33,3 cd	19,8 a	729 de	76,5 g	77,4 a	32,2 cd	3.313 bc
14. Trigo BRS 277	34,7 bc	19,0 ab	1.045 ab	68,5 h	77,4 a	28,5 e	3.095 bcd
Média	34,1	17,9	873	89,8	63,1	29,8	2.971
Doses de nitrogênio							
N1	33,5 a	18,3 a	807 b	89,6 a	63,0 a	29,9 a	2.882 b
N2	34,5 a	17,9 ab	901 a	89,4 a	63,5 a	29,7 a	2.943 b
N3	34,3 a	17,5 b	912 a	90,4 a	62,9 a	29,8 a	3.089 a

A: aveia. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).

**Tabela 16.** Avaliação de cereais de inverno quanto à precocidade no rendimento de forragem para o vazio outonal na altura de corte (EC) e na concentração de massa seca (MS), do primeiro, segundo e terceiro cortes, média conjunta de 2003 a 2005.

Cereais de inverno	1º corte AC (cm)	2º corte AC (cm)	3º corte AC (cm)	EC Média (cm)	1º corte MS (%)	2º corte MS (%)	3º corte MS (%)	MS Média (%)
1. A. branca UPF 18	33,1 ab	33,7 de	32,1 d	33,0 de	15,4 ab	15,1 g	23,0 bc	17,8 f
2. A. preta IPFA 99009	30,8 abc	32,9 def	34,3 bcd	32,7 de	18,0 ab	22,3 b	20,0 e	20,1 bcde
3. A. preta Agro Zebu	29,2 abc	32,0 ef	40,6 abcd	33,9 de	18,4 ab	23,1 b	20,3 de	20,6 abcd
4. Centeio BR 1	31,2 ab	46,1 a	43,8 abcd	40,4 ab	14,9 ab	16,9 efg	22,1 cde	18,0 ef
5. Centeio BRS Serrano	32,1 ab	35,8 cde	37,8 bcd	35,2 cde	18,1 ab	17,2 ef	22,7 bcd	19,3 bcdef
6. Cevada BRS 195	26,4 c	27,9 f	37,2 bcd	30,5 e	17,6 ab	22,1 bc	23,7 abc	21,1 ab
7. Cevada BRS 224	33,4 a	36,6 cde	32,9 cd	34,3 de	15,7 ab	16,1 fg	23,5 abc	18,5 def
8. Cevada BRS 225	29,6 abc	37,3 cde	39,4 bcd	35,4 bcde	15,1 ab	17,0 efg	25,6 a	19,2 bcdef
9. Triticale BRS 148	29,3 abc	44,1ab	44,9 ab	39,4 abc	15,7 ab	16,6 fg	24,3 abc	18,9 cdef
10. Triticale BRS 203	31,7 ab	38,2 cd	40,0 abcd	36,6 bcd	18,4 ab	18,1 ef	22,7 bcd	19,7 bcdef
11. Triticale Embrapa 53	28,8 bc	45,3 ab	51,7 a	41,9 a	14,4 b	17,2 ef	23,2 abc	18,3 ef
12. Trigo BRS Figueira	32,2 ab	37,1 cde	42,7 abcd	37,3 abcd	18,8 ab	20,3 cd	25,0 ab	21,4 ab
13. Trigo BRS Umbu	33,3 a	40,1 bc	46,0 ab	39,8 abc	19,8 a	18,6 de	23,7 abc	20,7 abc
14. Trigo BRS 277	29,8 abc	32,8 ef	44,0 abc	35,5 bcde	19,7 a	25,1 a	22,9 bc	22,6 a
Média	30,8	37,1	40,5	36,1	17,2	19,0	23,0	19,7

A: aveia. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).

**Tabela 17.** Avaliação de cereais de inverno quanto à precocidade no rendimento de forragem para o vazio outonal no rendimento de massa seca (MS), do primeiro, segundo e terceiro cortes, média conjunta de 2003 a 2005.

Cereais de inverno	1º corte	2º corte	3º corte	MS
	MS	MS	MS	Total
	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)
1. Aveia branca UPF 18	772 abc	567 f	1.010 cde	2.349 f
2. Aveia preta IPFA 99009	807 abc	942 bcd	1.076 bcde	2.825 cdef
3. Aveia preta Agro Zebu	900 abc	989 abc	1.322 ab	3.212 abc
4. Centeio BR 1	582 c	838 cde	1.385 a	2.806 cdef
5. Centeio BRS Serrano	1.088 a	1.009 abc	1.511 a	3.608 a
6. Cevada BRS 195	1.029 ab	708 ef	1.244 abc	2.981 bcde
7. Cevada BRS 224	908 abc	737 def	940 de	2.585 ef
8. Cevada BRS 225	680 bc	950 abcd	1.306 abc	2.936 bcde
9. Triticale BRS 148	706 bc	881 cde	1.052 bcde	2.639 def
10. Triticale BRS 203	931 abc	975 abc	939 de	2.845 cdef
11. Triticale Embrapa 53	595 c	965 abc	892 e	2.452 ef
12. Trigo BRS Figueira	1.003 ab	908 bcde	1.283 abc	3.195 abcd
13. Trigo BRS Umbu	979 ab	1.128 ab	1.214 abcd	3.322abc
14. Trigo BRS 277	906 abc	1.168 a	1.396 a	3.470 ab
Média	849	912	1.184	2.944

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).

## b) Precocidade no rendimento de forragem para o vazio outonal

Os tratamentos constaram de diferentes espécies de cereais de inverno (tabelas 16 e 17). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de 5 linhas de 5,0 m de comprimento espaçadas 0,2 m entre si. A semeadura foi realizada, no mês de maio, de 2003 a 2005. Por ocasião do

perfilhamento, no mês junho de ambos os anos e após cada corte foi aplicado 12 kg N/ha em cobertura. Em todos os cortes foi realizada avaliação do rendimento de massa seca dos cereais de inverno. O critério de corte das plantas por parcelas foi quando as mesmas atingiram, aproximadamente, 30 cm de altura. A massa verde foi colhida e pesada; desta foi retirada uma sub-amostra, a qual foi seca em estufa com ar forçado a 60 °C até peso constante, para determinação da massa seca. Os parâmetros em estudo foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de significância, utilizando-se o pacote estatístico SAS versão 8.2 (SAS, 2003).

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em todos os cortes para altura de plantas, percentual de MS e rendimento de MS. No primeiro corte, as cultivares de cevada BRS 224 e de trigo BRS Umbu apresentaram altura de corte mais elevado do que as cultivares de cevada BRS 195 e de triticales Embrapa 53 (Tabela 16). Já no segundo corte, a cultivar de centeio BR 1 foi superior aos demais cereais estudados para altura de corte, com exceção do triticales BRS 148. No terceiro e na média dos cortes, a cultivar de triticales Embrapa 53 mostrou altura de corte maior, em comparação às aveias, às cevadas e, na média, ao triticales BRS 203.

A cultivar de trigo BRS 277 teve teor de MS mais elevado, em relação a cultivar de triticales Embrapa 53, no primeiro e segundo cortes e na média dos cortes (Tabela 17). No terceiro corte, a cultivar de cevada BRS 225 apresentou maior percentual de MS do que as cultivares e genótipos de aveias branca e pretas, de centeios, de triticales BRS 203 e de trigo BRS 277.

A cultivar de centeio BRS Serrano obteve maior rendimento

de MS, em comparação às cultivares de triticale BRS 148 e Embrapa 53, no primeiro e terceiro cortes e no total de cortes (Tabela 17). A cultivar de trigo BRS 277 foi superior no rendimento total de MS aos genótipos de aveia branca UPF 18, de aveia preta IPFA 99009, de centeio BR 1, de cevada BRS 224 e BRS 225, e todos os de triticale.

### **c) Avaliação de cereais de inverno para rendimento de forragem verde, silagem e grãos**

Os tratamentos constaram de diferentes espécies de cereais de inverno (Tabela 18). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de 5 linhas de 5,0 m de comprimento espaçadas 0,2 m entre si. A semeadura foi realizada em abril, de 2003 a 2005. Por ocasião do perfilhamento, no mês de junho de ambos os anos e após o corte para forragem verde foi aplicado 22,5 kg N/ha. Nos dois cortes foi realizada avaliação do rendimento de massa seca dos cereais de inverno. O corte de toda área útil da parcela destinada para forragem verde foi quando as plantas atingiram, aproximadamente, 30 cm de altura. Metade da área de rebrote foi destinada à elaboração de silagem. O corte foi realizado quando as plantas apresentaram grão em massa mole. A outra metade da área de rebrote foi destinada para rendimento de grãos. A massa verde foi colhida e pesada; desta foi retirada uma sub-amostra, a qual foi seca em estufa a 60 °C, para determinação da massa seca. Na colheita foram avaliados o peso do hectolitro, o peso de 1.000 grãos e o rendimento de

grãos (ajustados para umidade padrão de 13%). As variáveis “resposta” foram submetidas à análise de variância ao nível de 5% de significância, utilizando-se o pacote estatístico SAS versão 8.2 (SAS, 2003).

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em todos os cortes para percentual de massa seca e rendimento de massa seca (MS), e no total de rendimento de MS, bem como na altura de plantas, peso do hectolitro, peso de 1.000 grãos e rendimento de grãos (tabelas 18 e 19). As médias da altura de corte dos cereais para forragem verde não diferiram entre si (Tabela 18). No corte destinado para silagem, a altura de corte dos centeios foram superiores, em relação a maioria dos cereais estudados, enquanto que no corte para silagem a cultivar de centeio BRS Serrano foi superior. Por sua vez, a cultivar de centeio BRS Serrano, destacou-se no rendimento de MS mais elevado no corte para forragem verde e no corte para silagem. No primeiro corte, para forragem verde foi superior aos das aveias pretas, aos do centeio BR 1 e aos dos triticales BRS 148 e Embrapa 53. Para silagem e no total de MS (verde + silagem) o centeio BRS Serrano foi o mais produtivo (Tabela 18)

Por ocasião da colheita, na parte que ficou para determinação do rendimento de grãos, a cultivar de centeio BRS Serrano obteve maior altura de plantas do que os demais cereais de inverno (Tabela 19). As cultivares de trigo apresentaram peso do hectolitro mais elevado. A cultivar de cevada BRS 224 teve peso de 1.000 grãos superior, exceto a cevada BRS 225 e ao triticale BRS 148. Os genótipos de centeio BRS Serrano, de triticale BRS 148 e de trigo BRS 277 tiveram rendimento, no entanto sem diferirem de aveia branca UPF 18, centeio BR 1 e triticale BRS 203 (Tabela 19).

**Tabela 18.** Avaliação de cereais de inverno para rendimento de forragem verde, silagem e grãos na altura de corte (AC), na concentração de massa seca (MS) e no rendimento de massa seca (MS), do primeiro (verde) e segundo (silagem) cortes e total de MS, média de 2003 a 2005.

Cereais de inverno	Verde	Silagem	Verde	Silagem	Verde	Silagem	MS
	AC (cm)	AC (cm)	MS (%)	MS (%)	MS (kg/ha)	MS (kg/ha)	Total (kg/ha)
1. A. branca UPF 18	32,6 <sup>ns</sup>	110,8 b	15,0 cd	29,5 ef	892 ab	6.159 bc	7.051 bc
2. A. preta IPFA 99009	30,7	116,7 b	15,0 cd	28,5 fg	674 bc	6.455 bc	7.129 bc
3. A. preta Agro Zebu	29,7	111,8 b	15,4 cd	25,7 g	570 c	5.419 bcde	5.989 bcd
4. Centeio BR 1	32,9	136,4 a	16,3 bcd	37,8 ab	697 bc	7.027 b	7.725 b
5. Centeio BRS Serrano	33,8	141,8 a	18,3 ab	39,1 a	1.051 a	9.721 a	10.773 a
6. Cevada BRS 195	30,2	57,2 f	17,0 bc	31,7 def	1.070 a	3.641 e	4.711 d
7. Cevada BRS 224	34,6	72,6 de	14,8 cd	30,2 def	931 ab	4.696 cde	5.628 cd
8. Cevada BRS 225	30,0	66,1 ef	14,8 cd	32,5 cde	809 abc	3.962 de	4.771 d
9. Triticale BRS 148	28,8	98,6 c	15,4 cd	33,0 cd	718 bc	5.375 bcde	6.093 bcd
10. Triticale BRS 203	32,6	95,9 c	14,7 cd	32,8 cd	828 abc	4.738 cde	5.566 cd
11. Triticale Embrapa 53	33,3	93,3 c	14,2 d	35,2 bc	598 c	5.590 bcd	6.188 bcd
12. Trigo BRS Figueira	33,3	67,8 ef	18,0 ab	36,9 ab	1.038 a	5.022 cde	6.060 bcd
13. Trigo BRS Umbu	34,4	77,1 de	15,8 bcd	38,1 ab	926 ab	5.091 cde	6.017 bcd
14. Trigo BRS 277	31,4	80,0 d	19,9 a	38,4 ab	1.046 a	5.175 cde	6.222 bcd
Média	32,0	94,7	16,1	33,5	846	5.577	6.423

A: aveia. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

ns = não significativo

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).

**Tabela 19.** Avaliação de cereais de inverno para rendimento de forragem verde, silagem e grãos na altura de planta (AP), no peso do hectolitro (PH), no peso de 1000 grãos (PMG) e no rendimento de grãos (RG), da colheita, média de 2003 a 2005.

Cereais de inverno	AP (cm)	PH (kg/hL)	PMG (g)	RG (kg/ha)
1. Aveia branca UPF 18	105,4 cde	44,0 e	31,8 cd	2.370 ab
2. Aveia preta IPFA 99009	118,0 bc	45,2 e	19,0 e	1.093 f
3. Aveia preta Agro Zebu	110,9 cd	42,9 e	16,0 e	1.515 ef
4. Centeio BR 1	132,9 ab	68,3 bc	19,8 e	2.251 abcd
5. Centeio BRS Serrano	144,8 a	69,9 bc	21,4 e	2.747 a
6. Cevada BRS 195	48,4 j	58,6 d	33,3 cd	1.745 de
7. Cevada BRS 224	77,0 fghi	59,2 d	42,9 a	1.788 cde
8. Cevada BRS 225	60,7 ij	60,1 d	37,9 abc	1.515 ef
9. Triticale BRS 148	98,4 def	71,4 b	40,4 ab	2.403 a
10. Triticale BRS 203	92,1 efg	71,0 b	31,6 cd	2.308 abc
11. Triticale Embrapa 53	91,9 efg	67,1 c	34,2 bcd	1.798 cde
12. Trigo BRS Figueira	68,7 hi	75,6 a	29,8 d	1.664 e
13. Trigo BRS Umbu	75,6 ghi	76,7 a	31,0 d	1.865 bcde
14. Trigo BRS 277	80,6 fgh	78,1 a	29,1 d	2.424 a
Média	93,0	63,4	29,9	1.963

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).

## **d) Determinação da curva de crescimento de trigo BRS Figueira e de aveia preta Agro Zebu**

O experimento foi conduzido na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, de 2003 a 2005. A parcela principal foi constituída



por dois genótipos (trigo BRS Figueira e aveia preta Agro Zebu) e as subparcelas por 21 combinações de cortes. Os tratamentos alocados nas subparcelas foram formados por cortes com intervalo de duas semanas (14, 28, 42, 56, 70, 84, 98, 112, 126, 140, 154 e 168 dias após a emergência das plantas) para determinar-se a curva de crescimento e mais nove dos rebrotes (r) de 28, 42 e 56 dias nos tratamentos cortados aos 42, 56 e 70 dias após a emergência (42r28, 42r42 e 42r56; 56r28, 56r42 e 56r56; e 70r28, 70r42 e 70r56). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas em três repetições. A área das subparcelas foi de 5 m<sup>2</sup> (5 linhas espaçadas de 0,20 m por 5,00 m de comprimento). Durante todo os anos, os experimentos foram implantados no mês de abril. Quinze dias após a emergência o material foi desbastado ajustando-se o número de plantas adequado para cada tratamento. A área experimental foi adubada com 100 a 300 kg/ha da fórmula 5-25-25. Por ocasião do perfilhamento, no mês de junho, de todos os anos, foi aplicado 22,5 kg N/ha. As plantas daninhas, os insetos e as doenças do trigo foram controlados com os produtos indicados para essa espécie (REUNIÃO, 2005b). Foram realizadas as seguintes avaliações, no trigo e na aveia preta, por ocasião do corte: biomassa seca acumulada (MS) e valor nutritivo (teores de proteína bruta, fibra insolúvel em detergente ácido, fibra insolúvel em detergente neutro, e digestibilidade de massa seca). Na colheita foram realizadas as seguintes avaliações: altura de planta, peso do hectolitro, peso de grãos por planta e rendimento de grãos. A altura de plantas foi medida à campo com uma régua. A massa verde foi colhida e pesada, e desta foi retirada uma sub-amostra, a qual foi seca em estufa com ar forçado a 60 °C até peso

constante, para ser determinada a massa seca. A forragem seca foi triturada em moinho tipo Wilei com peneira de 1,0 mm e armazenada para análise do valor nutritivo. A determinação laboratorial do valor nutritivo foi pela tecnologia NIRS (SCHEFFER-BASSO et al., 2003). O rendimento de grãos foi determinado de toda área útil da parcela e ajustado para umidade de 13%. A colheita do material foi realizada do mês de outubro ao mês de dezembro. Os parâmetros em estudo foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de significância, utilizando-se o pacote estatístico SAS versão 8.2 (SAS, 2003).

Em valores absolutos, o maior rendimento de massa seca (MS) de trigo (8.482 kg/ha) e de aveia preta (8.465 kg/ha), com um corte (Tabela 20), ocorreu aos 154 dias após a emergência das plantas. Nessas condições, tanto o trigo como a aveia preta, tiveram rendimento de grãos comprometido (Tabela 20), ou seja, não produziram grãos (Fig. 23, 24, 25 e 26).

Com dois cortes, em valores absolutos, o maior rendimento de MS de trigo foi 4.249 kg/ha, primeiro corte aos 56 dias e, novamente no rebrote de 56 dias (Fig. 24). Na aveia preta (Fig. 26), o maior valor de MS foi 3.256 kg/ha aos 70 dias e rebrote de 56 dias (Tabela 20). Da mesma forma, tanto o trigo como a aveia preta tiveram rendimento de grãos e qualidade afetada. O trigo com um corte aos 56 dias produziu 1.642 kg/ha e reduziu para 948 kg/ha do rebrote de dois cortes (56r56), enquanto a aveia preta cortada aos 56 dias produziu 1.922 kg/ha e reduziu para 1.296 kg/ha do rebrote de dois cortes (56r56) (Tabela 21).

O rendimento de grãos de trigo com um corte (Fig. 23) nos primeiros 42 dias após a emergência variou entre 2.575 a

2.058 kg/ha, enquanto da aveia preta (Fig. 25), no mesmo período foi de 1.642 a 1.897 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 21), demonstrando maior potencial do trigo para rendimento de grãos (Fig. 23, 24, 25 e 26). Entretanto, com dois cortes para forragem, o trigo e a aveia preta, em geral são equivalentes. O peso de 1.000 grãos (31,5 g) e peso do hectolitro de trigo (73,7 kg/hL) são maiores, implicando em maior potencial para uso como ração enegética para animais (Tabela 21).

Como por exemplo aos 56 dias após a emergência das plantas, nesses três anos, o maior rendimento de grãos tanto de trigo como de aveia preta, com um corte, não coincidem com os maiores rendimentos de MS (Tabelas 20 e 21). À medida que o rendimento de MS aumentou (aveia preta: 847 kg/ha e trigo: 1.082 kg/ha), o rendimento de grãos diminuiu (aveia preta: 1.922 kg/ha e trigo: 1.642 kg/ha). Dessa forma, o trigo responde bem a um pastejo, até aos 42 dias após a emergência das plantas e ainda produz mais de 2,0 t/ha de grãos.

Com um corte, aos 70 dias após a emergência das plantas, tanto o trigo como a aveia preta, continuam aumentando rendimento de MS, porém, rendimento de grãos começa a diminuir (Tabelas 20 e 21). Para os dois cortes, isso foi verdadeiro aos 56 dias (primeiro corte) e 56 dias (segundo corte) após a emergência das plantas para trigo e 70r56 após a emergência das plantas para aveia preta (Tabelas 20 e 21).

**Tabela 20.** Altura de corte (AC), concentração de massa seca (MS) e rendimento de massa seca (MS), de dois cortes de trigo BRS Figueira e de aveia preta Agro Zebu, de 2003 a 2005. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS.

Cortes em dias após emergência das plantas e rebrote (r)	1º corte		2º corte	Total			
	AC (cm)	MS (%)	MS (kg/ha)	EC (cm)	MS (%)	MS (kg/ha)	MS (kg/ha)
14: aveia preta	15	11	26	-	-	-	-
trigo	17	14	69	-	-	-	-
28: aveia preta	20	14	202	-	-	-	-
trigo	22	13	449	-	-	-	-
42: aveia preta	26	17	423	-	-	-	-
trigo	27	20	658	-	-	-	-
42r28: aveia preta	28	17	424	28	19	650	1.075
trigo	25	17	591	36	17	991	1.582
42r42: aveia preta	28	19	439	36	21	1.433	1.872
trigo	26	16	515	45	21	1.882	2.397
42r56: aveia preta	26	21	362	45	18	2.053	2.415
trigo	26	22	719	57	27	2.878	3.597
56: aveia preta	31	18	847	-	-	-	-
trigo	33	18	1.082	-	-	-	-

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Cortes em dias após emergência das plantas e rebrote (r)	1º corte		2º corte	Total	MS (%)	MS (kg /ha)	MS (kg/ha)
	AC (cm)	MS (%)	MS (kg/ha)	EC (cm)			
56r28: aveia preta	30	19	758	30	20	644	1.402
trigo	33	18	1.100	34	20	910	2.012
56r42: aveia preta	29	19	865	35	19	1.262	2.128
trigo	31	18	1.195	44	21	1.582	2.777
56r56: aveia preta	32	18	904	49	21	2.292	3.196
trigo	32	18	1.169	56	25	3.079	4.249
70: aveia preta	42	19	1.752	-	-	-	-
trigo	46	20	2.285	-	-	-	-
70r28: aveia preta	42	19	1.568	31	20	404	1.972
trigo	46	19	2.192	31	21	362	2.553
70r42: aveia preta	39	19	1.488	34	23	953	2.441
trigo	47	20	2.254	36	26	942	3.196
70r56: aveia preta	42	19	1.572	49	24	1.684	3.256
trigo	46	19	2.170	49	29	1.913	4.083
84: aveia preta	47	20	2.221	-	-	-	-
trigo	58	24	3.659	-	-	-	-

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Cortes em dias após emergência das plantas e rebrote (r)	1º corte		2º corte	Total	MS (%)	MS (kg/ha)	MS (kg/ha)
	AC (cm)	MS (%)	MS (kg/ha)	EC (cm)			
98: aveia preta	59	19	3.157	-	-	-	-
trigo	69	26	4.839	-	-	-	-
112: aveia preta	68	22	4.184	-	-	-	-
trigo	78	33	6.692	-	-	-	-
126: aveia preta	91	22	5.199	-	-	-	-
trigo	80	39	7.502	-	-	-	-
140: aveia preta	104	27	8.151	-	-	-	-
trigo	76	46	8.243	-	-	-	-
154: aveia preta	109	31	8.465	-	-	-	-
trigo	75	52	8.482	-	-	-	-
168: aveia preta	106	40	7.976	-	-	-	-
trigo	75	59	7.462	-	-	-	-

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).

**Tabela 21.** Peso de 1.000 grãos (PMG), peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos (RG) de trigo BRS Figueira e de aveia preta Agro Zebu, de dois cortes, de 2003 a 2005. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS.

Cortes em dias após a emergência das plantas e rebrote (r)	PMG (g)	PH (kg/hL)	RG (kg/ha)
14: aveia preta	15,3 kl	42,5 fghi	1.746 bcde
Trigo	31,5 a	73,7 a	2.575 a
28: aveia preta	16,4 jkl	41,0 hi	1.897 bc
Trigo	30,3 ab	73,0 ab	2.589 a
42: aveia preta	16,6 jkl	41,4 hi	1.845 bcd
Trigo`	29,4 abc	70,5 bcd	2.058 ab
42r28: aveia preta	17,2 jkl	44,7 f	1.652 bcdef
Trigo	25,8 cdef	71,7 abcd	1.459 cdefghijk
42r42: aveia preta	18,0 ijkl	43,3 fgh	1.519 bcdefghij
Trigo	25,4 cdef	70,9 abcd	1.294 defghijkl
42r56: aveia preta	15,5 kl	43,6 fgh	1.185 efghijkl
Trigo	22,8 efgh	70,5 bcd	1.251 efghikl
56: aveia preta	16,6 jkl	40,9 hi	1.922 bc
Trigo	26,7 bcde	71,5 abcd	1.642 bcdefg
56r28: aveia preta	15,7 kl	43,6 fgh	1.534 bcdefghi
Trigo	25,3 cdef	71,1 abcd	1.569 bcdefgh
56r42: aveia preta	16,2 kl	41,6 ghi	1.142 fghijklm
Trigo	22,2 fghi	69,0 de	870 lm
56r56: aveia preta	16,4 jkl	40,7 hi	1.296 defghijkl
Trigo	24,5 defg	70,2 bcde	948 klm
70: aveia preta	18,7 hijk	42,1 fghi	1.427 cdefghijkl
Trigo	26,5 bcde	72,0 abc	1.574 bcdefgh
70r28: aveia preta	14,4 l	41,2 hi	1.124 fghijklm
Trigo	24,0 defg	69,4 cde	1.057 hijklm
70r42: aveia preta	14,6 kl	40,2 i	975 ijklm
Trigo	26,0 cdef	69,6 cde	957 jklm

Continua...

**Tabela 21.** Continuação.

Cortes em dias após a emergência das plantas e rebrote (r)	PMG (g)	PH (kg/hL)	RG (kg/ha)
70r56: aveia preta	17,3 jkl	39,8 i	1.205 efghijkl
Trigo	26,8 bcde	67,3 e	610 m
84: aveia preta	16,4 jkl	44,5 fg	1.613 bcdefgh
Trigo	24,8 def	70,3 bcd	1.205 efghijkl
98: aveia preta	16,8 jkl	42,7 fghi	1.080 ghijklm
Trigo	27,2 bcd	72,2 abc	1.100 fghijklm
112: aveia preta	20,5 ghij	42,6 fghi	1.111 fghijklm
Trigo	27,6 abcd	70,9 abcd	1.192 efghijkl
126: aveia preta	-	-	-
Trigo	-	-	-
140: aveia preta	-	-	-
Trigo	-	-	-
154: aveia preta	-	-	-
trigo	-	-	-
168: aveia preta	-	-	-
trigo	-	-	-
<b>Média</b>	<b>21,4</b>	<b>56,5</b>	<b>1.418</b>

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).



# Referências Bibliográficas

AGUINAGA, A. A. Q.; CARVALHO, P. C. de F.; ANGHINONI, I.; SANTOS, D. T. dos; FREITAS, F. K. de; LOPES, M. T. Produção de novilhos superprecoces em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, p. 1765-1773, 2006. Suplemento.

AMBROSI, I. SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; ZOLDAN, S. M. Lucratividade e risco de sistema de produção de grãos combinados com pastagens de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 10, p. 1213-1219, out. 2001.

ANDRADE, C. M. S.; CARNEIRO, J. C.; VALENTIM, J. F.; SALES, M.G. Efeito do sombreamento sobre as taxas de acumulação de matéria seca de quatro gramíneas forrageiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. 1 CD-ROM.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA PRODUÇÃO ANIMAL. São Paulo: Instituto FNP, 2006. 356 p. Anualpec.

ARAÚJO, A. A. **Forrageiras para ceifa**. Porto Alegre: Sulina, 1972. 160 p.

ÁRIAS, G. **Mejoramiento genetico y producción de cevada cervecera en America del Sur**. Santiago: FAO, 1995. 157 p.

BAIER, A. C. Centeio. In: BAIER, A. C.; FLOSS, E. L.; AUDE, M. I. da S. **As lavouras de inverno 1: aveia, centeio, triticales, colza, alpiste**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. p. 107-130.

BAIER, A. C. **Centeio**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 29 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 15).

BAIER, A. C. **Triticale**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1986. 24 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 6).

BAIER, A. C. **Uso potencial de triticale para silagem**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 36 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 38).

BAIER, A. C.; NEDEL, J. L.; REIS, E. M.; WIETHÖLTER, S. **Triticale: cultivo e aproveitamento**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 72 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 19).

BALDANZI, G. Cevada. In: BALDANZI, I.; BAIER, A. C.; FLOSS, E. L.; MANARA, W.; MANARA, N. T. F.; VEIGA, P.; TARRAGÓ, M. F. S. **As lavouras de inverno 2: cevada, tremoço, linho, lentilha**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. p. 11-67.

BALL, D. M.; HOVELAND, C. S.; LACEFIELD, G. D. **Southern forages**. 2. ed. Georgia: Potash and Phosphate Institute, 1996. 264 p.

BALL, D. M.; HOVELAND, C. S.; LACEFIELD, G. D. **Southern forages**. 4. ed. Georgia: Potash and Phosphate Institute, 2007. 322 p.

BARNES, R. F.; NELSON, C. J.; COLLINS, M.; MOORE, K. J. **Forages: an introduction to grassland agriculture**. 6<sup>th</sup>. ed. Blackwell: Ames, 2003. v. 1, 556 p.

BARRO, R. S. **Rendimento de forragem e valor nutritivo de forrageiras de estação fria submetidas a sombreamento por *pinus elliottii* e ao sol pleno**. 2007. 130 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BARTMEYER, T. N. **Produção de trigo de duplo propósito submetido a pastejo de bovinos na região dos Campos Gerais – Paraná.** 2006. 54 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BEN, J. R.; PÖTTKER, D.; FONTANELI, R. S.; WIETHÖLTER, S. Calagem e adubação de campos naturais cultivados no sistema plantio direto. In: NUERNBERG, N. J. **Plantio direto: conceitos, fundamentos e práticas culturais.** Lages: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, 1997. Cap. 6, p. 93-109.

BEN, J. R.; PÖTTKER, D.; FONTANELI, R. S.; WIETHÖLTER, S. Efeito de adubação nitrogenada sobre a produção de aveia preta em sistema plantio direto em campo nativo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTIO PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 1., 1996, Ponta Grossa. **Resumos expandidos...** Ponta Grossa: IAPAR, 1996. p. 73-74.

BENNETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRICIO, J. A.; ALARCON, J. Produtividade e composição bromatológica do capim Marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, set./out. 2008.

BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M. da; ALMEIDA, R.G. de; MACEDO, C.M.M.; BARBOSA, R. A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. Composição química e digestibilidade da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1605-1613, 2002.

BRUSCHE, A. Grünroggen - eine zwischenfrucht für den späten aussattermin. **Landwirtschaftsblatt Weser-Ems**, v. 133, n. 28, p. 23-26, 1986.

BURSON, B. L.; WATSON, V. H. Bahiagrass, Dallisgrass, and other *Paspalum* species. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. **Forages**: an introduction to grassland agriculture. 15. ed. Ames: Iowa State University Press, 1995. v. 1, p. 431-440.

CALEGARI, A.; ALCÂNTARA, P. B.; MYIASAKA, S.; AMADO, T. J. C. Caracterização das principais espécies de adubo verde. In: COSTA, M. B. B. da. (Coord.). **Adubação verde no sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1993. Part. 3, p. 207-330.

CARVALHO, D. B. de; BELLO, M.; CARVALHO, R. I. N. de; CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A.; MACHADO, M. M. Compactação de solo em sistema de integração lavoura-pecuária na Região de Guarapuava-PR. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. [**Anais...**]. Curitiba: UFPR; Porto Alegre: UFRGS; [S. l.]: Ohio State University, 2007. 1 CD ROM.

CARVALHO, M. M. Melhoramento da produtividade das pastagens através da adubação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, p. 23-32, 1985.

CARVALHO, M. M.; SILVA, J. L. O.; CAMPOS JR., B. A. Produção de matéria seca e composição mineral da forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em um sub-bosque de angico-vermelho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 213-218, 1997.

CASTILHOS, Z. M. de S.; SAVIAN, J. F.; BARRO, R. S.; FERRÃO, P. S.; AMARAL, H. R. B. Desempenho de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. ao sol e sob bosque de eucalipto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Resumos...** Santa Maria: UFSM, 2003. (CD-ROM)

CENSO AGROPECUÁRIO 1995-1996. Rio de Janeiro: IBGE, n. 22, 1998.

CHAMBLISS, C. G.; KUNKLE, W. E.; SOLLENBERGER, L. E.; BROWN, W. F.; QUESENBERRY, K. H. Limpograss. In: CHAMBLISS, C. G. (Ed.). **Florida forage handbook**. Gainesville: University of Florida, 1999a. p. 32-35. (Florida Forage Handbook, SP 253).

CHAMBLISS, C. G.; STANLEY JR., R. L.; JOHNSON, F. A. Bermudagrass. In: CHAMBLISS, C. G. (Ed.). **Florida forage handbook**. Gainesville: University of Florida, 1999b. p. 23-28. (Florida Forage Handbook, SP 253).

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA. **Indicações técnicas para a cultura da aveia (grãos e forrageira)**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2006. 82 p.

CORSI, M. Manejo de capim elefante sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1992, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 143-167.

DEL DUCA, L. de J. A. Antecipação do plantio de trigo e utilização para duplo propósito: pastagem e grão. In: CURSO SOBRE ESTABELECIMENTO, UTILIZAÇÃO E MANEJO DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 1993, Passo Fundo. **Palestras apresentadas...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993. p. 128.

DEL DUCA, L. de J. A.; FONTANELI, R. S. Utilização de cereais de inverno em duplo propósito (forragem e grão), no contexto do sistema plantio direto. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 1., 1995, Passo Fundo. **Resumos...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1995. p. 177-180.

DEL DUCA, L. de J. A.; LINHARES, A. G.; NASCIMENTO JUNIOR, A. do; SOUSA, C. N. A. de; GUARIENTI, E. M.; SÓ E SILVA, M.; RODRIGUES, O.; FONTANELI, R. S.; SCHEEREN, P. L.; PEGORARO, D.; ROSINHA, R. C.; ALMEIDA, J.; MOLIN, R. **Trigo BRS Figueira: características e desempenho agrônomico.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 18 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 18) Disponível em:<[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p\\_bp18.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp18.htm)>.

DEL DUCA, L. de J. A.; MOLIN, R.; ANTONIAZZI, N. **Resultados da experimentação de genótipos de trigo para aptidão a duplo propósito no Paraná, em 2000.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 44 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 6).

DEL DUCA, L. de J. A.; MOLIN, R.; SANDINI, I. **Experimentação de genótipos de trigo para duplo propósito no Paraná, em 1999.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 28 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa, 6).

DEL DUCA, L. de J. A.; RODRIGUES, O.; CUNHA, G. R. da; GUARIENTI, E.; SANTOS, H. P. dos. Desempenho de trigos e aveia preta visando duplo propósito (forragem e grão) no sistema plantio direto. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 2., 1997, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1997. p. 177-178.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: IAPAR, 1992. 80 p. (IAPAR. Circular, 73).

DIAS FILHO, M. B. Photosynthetic light response of the c4 grasses *Brachiaria brizantha* and *B. humidicola* under shade. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 1, p. 65-68, 2002.

EPPLIN, F. M.; KRENZER JR., E. G.; HORN, G. Net returns from dual-purpose wheat and grain-only wheat. Journal of the ASFMRA, 2001. 8-14. Oklahoma State University, Cooperative Extension Service F-2586. Disponível em: <[http://www.asfmra.org/documents/epplin8\\_14.pdf](http://www.asfmra.org/documents/epplin8_14.pdf)>. Acesso em: 22 mar. 2006.

ESPÉCIES forrageiras para o sul do Brasil. Porto Alegre: Companhia Riograndense de Adubos, [1980]. 40 p.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Beef cattle production on renovated Grass pastures in the savannas of Brasil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Winnipeg, Saskatoon. **Proceedings...** [S. l.: s. n., 1997?]. p 29-109/29-110.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; JANK, L.; OLIVEIRA, M. P. de. Avaliação dos capins Mombaça e Massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 1, p. 18-26, 2008.

FERREIRA, S. **A cultura do sorgo**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1984. 16 p. (CATI. Boletim técnico, 187).

FLOSS, E. L. **A cultura da aveia**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 1982. 52 p. (Boletim técnico, 1).

FLOSS, E. L.; BOIN, C.; PALHANO, A. L.; SOARES FILHO, C. V.; PREMAZZI, L. M. Efeito do estágio de maturação sobre o rendimento e valor nutritivo da aveia branca no momento da ensilagem. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 60, n. 2, p. 117-126, 2003.

FONTANELI, R. S. Aveias. In: CURSO SOBRE ESTABELECIMENTO, UTILIZAÇÃO E MANEJO DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 1993, Passo Fundo. **Palestras apresentadas...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993a. p. 89-100.

FONTANELI, R. S. Azevém anual. In: CURSO SOBRE ESTABELECIMENTO, UTILIZAÇÃO E MANEJO DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 1993, Passo Fundo. **Palestras apresentadas...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993b. p. 101-109.

FONTANELI, R. S. Azevém anual. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA DO PLANALTO MÉDIO, 1994, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 1988. p. 139-150.

FONTANELI, R. S. **Produção de leite de vacas da raça holandesa em pastagens tropicais perenes no Planalto Médio do Rio Grande do Sul**. 2005. 168 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FONTANELI, R. S.; AMBROSI, I.; SANTOS, H. P. dos; IGNACZAK, J. C.; ZOLDAN, S. M. Análise econômica de sistemas de produção de grãos, incluindo soja e pastagens anuais, sob plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja**: resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1995/96. Passo Fundo, 1996a. p. 187-195. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 28).



FONTANELI, R. S.; FREIRE JUNIOR, N. Avaliação de consorciações de aveia e de azevém anual com leguminosas de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 5, p. 623-630, maio 1991.

FONTANELI, R. S.; JACQUES, A. V. A. Melhoramento de pastagem nativa com introdução de espécies temperadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 10, p. 1787-1793, out. 1991.

FONTANELI, R. S.; PIOVEZAN, A. J. Efeito de cortes no rendimento de forragem e grãos de aveia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 5, p. 691-697, maio 1991.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos. **Efeitos de pastagem de aveia preta e de aveia preta + ervilhaca sobre o ganho de peso animal**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 5 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 3). E em 4 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 33). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_co33.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co33.htm)>.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; AMBROSI, I. **Sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, para a região sul do Brasil, sob sistema plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1997. 8 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 1).

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; AMBROSI, I.; IGNACZAK, J. C. Análise econômica de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e perenes, sob sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja: resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1997/98**. Passo Fundo, 1998. p. 252-259. (Embrapa Trigo. Documentos, 51). Trabalho apresentado na XXVI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Cruz Alta, 1998.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; ÁVILA, A. Avaliação da densidade de semeadura do trigo BRS Figueira em comparação com aveia preta Agro Zebu, em 2005, em Passo Fundo, RS. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 26., 2006, Guarapuava.

**Resultados experimentais...** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2006. p. 87-90.

FONTANELI, Ren. S., SANTOS, H. P. dos, FONTANELI, Rob., S. Estabelecimento e manejo de milheto e sorgo. Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2009. 1 folder.

FONTANELI, R. S.; SCHEFFER-BASSO, S. M. Cadeia forrageira para o Planalto Médio. In: FEDERACITE. **Cadeias forrageiras regionais**. Porto Alegre, 1995. p. 43-83.

FONTANELI, R. S.; SOLLENBERGER, L. E.; LITTELL, R. C.; STAPLES, C. R. Performance of lactating dairy cows managed on pasture – based or in free stall barn feeding systems. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, p. 1264-1276, 2005.

FONTANELI, R. S.; SOLLENBERGER, L. E.; STAPLES, C. R. Seeding date effects on yield and nutritive value of cool-season annual forages mixtures **Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida**, Florida, v. 59, p. 60-67, 1999.

FONTANELI, R. S.; SOLLENBERGER, L. E.; STAPLES, C. R. Yield, yield distribution, and nutritive value of intensively managed warm-season annual grasses. **Agronomy Journal**, Madison, v. 93, n. 6, p. 1257-1266, 2001.

FONTANELI, Ren. S., FONTANELI, Rob. S., SANTOS, H. P. dos, NASCIMENTO JUNIOR, A. do, MINELLA, E., CAIERÃO, E. Rendimento e valor nutritivo de cereais de

inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 111, p. 2116-2120, 2009.

FONTANELI, Ren. S.; FONTANELI, Rob. S.; SILVA, G. da; KOEHLER, D. Avaliação de cereais de inverno para duplo propósito. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 1, p. 43-50, jan. 1996b.

FRIBOURG, H. A. Summer annual grasses. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. **Forages**: an introduction to grassland agriculture. 15. ed. Ames: Iowa State University Press, 1995. v. 1, p. 463-472.

GARCIA, R.; COUTO, L.; ANDRADE, C. M. S.; TSUKAMOTO FILHO, A. A. Sistemas silvipastoris na Região Sudeste: a experiência da CMM. In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. [**Anais...**]. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003. 1 CD-ROM.

GARDNER, F. P.; PEARCE, B. B.; MITCHELL, R. L. **Physiology of crop plants**. Ames: Iowa State University Press, 1985.

HADDAD, M. M.; CASTRO, F. G. F. Sistema de produção. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 16., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 7-22.

HANNA, W. W.; CHAPARRO, C. J.; MATHEWS, B. W.; BURNS, J. C.; SOLLENBERGER, L. E.; CARPENTER, J. R. Perennial *Pennisetums*. In: MOSER, L. L.; BURSON, B. L.; SOLLENBERGER, L. E. (Ed.). **Warm season (C4) grasses**. Madison, WI: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 2004. p. 503-535.

HERLING, V. R.; BRAGA, G. J.; LUZ, P. H. de C.; OTANI, L. Tobiata, Tanzânia e Mombaça. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 89-132.

HILL, G. M.; GATES, R. N.; BURTON, G. W. Forage quality and grazing steer performance from "Tifton 85" and "Tifton 78" bermudagrass pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 5, p. 3219-3225, 1993.

HILLESHEIM, A. Manejo de capim elefante: corte. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1992, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 117-141.

HOSSAIN, I.; EPPLIN, F. M.; KRENZER JUNIOR, E. G. Planting date influence on dual-purpose winter wheat forage yield, grain yield, and test weight. **Agronomy Journal**, Madison, v. 95, p. 1179-1188, 2003.

HOVELAND, C. S.; HARDIN, D. R.; WORLEY, P. C.; WORLEY, E. E. Steer performance on perennial vs. winter annual pastures in N-Geórgia. **Journal of Production Agriculture**, Madison, v. 4, n. 1, p. 24-28, 1991.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=10&i=P&c=1612>>. Acesso em: 15 maio 2006.

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 21-58.

JANK, M. S.; NASSAR, A. M.; CHINARDI, M. H. Agronegócio e comércio exterior brasileiro. **Revista USP**, São Paulo, n. 64, p. 14-27, dez./fev. 2004/2005.

KLUTHOUSKI, J.; AIDIR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Org.).

**Integração lavoura-pecuária.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-441.

KOHLI, M. M. El estudio actual del triticale, problemas y perspectivas. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE TRITICALE, 3., 1989, Cascavel. **Anais...** Cascavel. OCEPAR, 1989. p. 21-51.

KRENZER, G. Planting date effect on wheat forage and grain. Oklahoma State University, v. 7, n. 22, PT 95-22, August 1995. Disponível em: <<http://www.agr.okstate.edu/plantsoilsci...blication/wheat/pt95-5.htm>>. Acesso em: 31 maio 2002.

KRENZER, G.; HORN, G. Economic impact of grazing termination in a wheat grain-stocker cattle enterprise. Oklahoma State University, v. 9, n. 5, PT 97-5, January 1997. Disponível em: <<http://www.agr.okstate.edu/plantsoilsci...blication/wheat/pt97-5%2520.htm>>. Acesso em: 31 maio 2002.

LOPES, M. L. T.; CARVALHO, P. C. DE F. ; ANGHINONI, I.; SANTOS, D. T. DOS ; KUSS, F.; FREITAS, F. K. DE ; FLORES, J. P. C . Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho e qualidade da carcaça de novilhos superprecoces terminados em pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas. **Ciência Rural**, v. 38, p. 1765-1773, 2008.

LUCAS, N. M. **Desempenho animal em sistema silvipastoril com acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) e rendimento de matéria seca de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob dois regimes de luz solar.** 2004. 127 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MANEJO cultural do sorgo para forragem. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1992. 66 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular técnica, 17).

MANUAL de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul - Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 394 p.

MATTEWS, B. W.; CARPENTER, J. R.; SOLLENBERGER, L. E.; HISASHIMA, K. D. Macronutrient, soil organic carbon, and earthworm distribution in subtropical pastures on an Andisol with and without long-term fertilization.

**Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 32, p. 209-230, 2001.

MERTENS, D.R. Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations. In: INFORMATIONAL CONFERENCE WITH DAIRY AND FORAGE INDUSTRIES, 1996. Virginia.

**Proceedings...** Virginia: US Dairy Forage Research Center, 1996. p. 81-92.

MERTENS, D. R. Factors influencing feed intake in lactating dairy cows: from theory to application using neutral detergent fiber. GEORGIA NUTRITION CONFERENCE, 1985, Athens. **Proceedings...** Athens: University of Georgia, 1985. p. 1-18.

MILES, J. W.; VALLE, C. B.; RAO, I. M.; EUCLIDES, V. P. B. Brachiariagrasses. In: MOSER, L. E.; BURSON, B. L.; SOLLENBERGER, L. E. (Org.). **Warm-season (C4) grasses**. Madison, WI: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 2004. p. 745-783.

MITIDIERI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**. São Paulo: Nobel, 1983. 198 p.

MOORE, J. E. Forage quality indices: development and applications. In: FAHEY JR., G. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison, WI: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1994. p. 967-998.

MORAL, L. F. G. del; YAÑEZ, A. B. J. A.; RAMOS, J. M. Forage production, grain yield, and protein content in dual-purpose triticale grown for both grain and forage. **Agronomy Journal**, Madison, v. 87, n. 5, p. 902-908, 1995.

MUIR, J. P.; JANK, L. Guineagrass. In: MOSER, L. E.; BURSON, B. L.; SOLLENBERGER, L. E. (Org.). **Warm-season (C4) grasses**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 2004. p. 589-621.

MULLEN, R. E. **Crop science**: principles and practice. 3. ed. Edina: Burgess Publishing, 1996. 352 p.

MUNDSTOCK, C. M. **Cultivo dos cereais de estação fria**: trigo, cevada, aveia, centeio, alpiste, triticale. Porto Alegre: Ed. do Autor, 1983. 265 p.

NABINGER, C. Estabelecimento de pastagens. In: CURSO ESTABELECIMENTO, UTILIZAÇÃO E MANEJO DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 1993, Passo Fundo. **Palestras apresentadas...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1993. p. 55-77.

NELSON, C. J.; MOSER, L. E. Plant factors affecting forage quality. In: FAHEY Jr., G. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison: American Society of

Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1994. Chap. 3, p. 115-154.

NEWMANN, Y. C.; SOLLENBERGER, L. E.; FOX, A. M.; CHAMBLIS, C. Canopy height effects on vaseygrass and bermudagrass spread on limpograss pasture. **Agronomy Journal**, Madison, v. 95, p. 390-394, 2003.

NEWMANN, Y. C.; SOLLENBERGER, L. E.; KUNKLE, W. E.; CHAMBLIS, C. Canopy height and nitrogen supplementation effects on performance of heifers grazing limpograss. **Agronomy Journal**, Madison, v. 94, p. 1375-1380, 2002.

NUNES, S. G.; BOOK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. T. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 1984. 31 p.

OLIVEIRA, J. C. P.; MORAES, C. O. C. Cadeia forrageira para a região da Campanha. In: FEDERACITE. **Cadeias forrageiras regionais**. Porto Alegre, 1995. p. 29-42.

OLIVEIRA, P. P. A.; OLIVEIRA, W. S. de. Estabelecimento da cultura. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 16., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 67-93.

ORTH, R.; FONTANELI, R. S. **Avaliação do potencial de produção de forragem de gramíneas anuais semeadas no verão**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2002. Não publicado.

PEDREIRA, C. G. S.; SOLLENBERGER, L. E.; MISLEVY, P. Productivity and nutritive value of 'Florakirk' bermudagrass as affected by grazing management. **Agronomy Journal**, Madison, v. 91, n. 5, p. 796-801, 1999.



PEREIRA, A. V. Escolha de variedades de capim elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 16., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 47-62.

PERI, P. L. **Leaf and canopy photosynthesis models for cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) grown in a silvopastoral system.** 2002. 291 f. Thesis (PhD) - Lincoln University, Lincoln, Canterbury, New Zealand.

PERI, P. L., MCNEIL, D. L., MOOT, D. J., VARELLA, A. C., LUCAS, R. J. Net photosynthetic rate of cocksfoot leaves under continuous and fluctuating shade conditions in the field. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 57, p. 157-170, 2002.

PILAU, A.; LOBATO, J. F. P. Recria de bezerras com suplementação no outono e pastagem cultivada no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2388-2396, 2006.

POSTIGLIONE, S. R. Evaluation of seven warm season grasses for beef production in the Campos Gerais, Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, p. 631-637, 2000.

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

QUESENBERRY, K. E.; SOLLENBERGER, L. E.; NEWMAN, Y. C. Limpograss. In: MOSER, L. E.; BURSON, B. L.; SOLLENBERGER, L. E. (Ed.). **Warm-season (C4) grasses.** Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 2004. p. 809-832.

RAMOS, J. M.; GARCÍA DEL MORAL, L. F.; BOUJENNA, A.; SERRA, J.; INSA, J. A.; ROYO, C. Grain yield, biomass and leaf area of triticale in response to sowing date and cutting stage in three contrasting Mediterranean environments.

**Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 126, p. 253-258, 1996.

RAO, S. C.; COLEMAN, S. W.; VOLESKY, J. D. Yield and quality of wheat, triticale, and elytricum forage in the southern plains. **Crop Science**, Madison, v. 40, p. 1308-1312, 2000.

RECOMENDAÇÕES técnicas para o cultivo de sorgo. 3. ed. rev. atualiz. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1988. 79 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular técnica, 01).

REDMON, L. A.; GERALD, W. H.; KRENZER JUNIOR, E. G.; BERNARDO, D. J. A review of livestock grazing and wheat grain yield: boom or bust. **Agronomy Journal**, Madison, v. 87, n. 2, p. 137-147, 1995.

REEVES, M.; FULKENSON, W. J.; KELLAWAY, R. D. Forage quality of kikuyu (*Pennisetum clandestinum*): the effect of time of defoliation and nitrogen fertiliser application and in comparison with perennial ryegrass (*Lolium perenne*). **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 47, p. 1349-1359, 1996.

REIS, E. M.; BAIER, A. C. Efeito do cultivo de alguns cereais de inverno na população de *Helminthosporium sativum* no solo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 8, n. 2, p. 311-315, 1983a.

REIS, E. M.; BAIER, A. C. Reação de cereais de inverno à podridão comum de raízes. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 8, n. 2, p. 277-281, 1983b.

RESTLE, J.; LUPATINI, G. G.; ROSO, C.; SOARES, A. B. Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 397-464, 1998.

REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 7., 1987, Curitiba. **Recomendações de pesquisa para o cultivo da cevada cervejeira em 1987**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1987. 58 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 2).

REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 25., 2005, Passo Fundo. **Indicações técnicas para a cultura de cevada cervejeira nas safras 2005 e 2006**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 2005a. 102 p.

REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 37., 2005, Cruz Alta. **Indicações técnicas da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo: trigo e triticales - 2005**. Cruz Alta: Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 2005b. 162 p.

RIBASKI, J.; DEDECEK, R. A.; MATTEI, V. L.; FLORES, C. A.; VARGAS, A. F. C.; RIBASKI, S. A. G. **Sistemas silvipastoris: estratégias para o desenvolvimento rural sustentável para a metade sul do estado do Rio Grande do Sul**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 8 p. (EMBRAPA-CNPQ. Comunicado técnico, 150).

RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. A. R. Estabelecimento da cultura de capim elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 16., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 63-85.

RODRIGUES, O. Azevias. In: CURSO ESTABELECIMENTO, UTILIZAÇÃO E MANEJO DE PLANTAS FORRAGEIRAS, 1993, Passo Fundo. **Palestras apresentadas...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1993. p. 11-23.

RODRIGUES, O.; BERTAGNOLLI, P. F.; SANTOS, H. P. dos; DENARDIN, J. E. Cadeia produtiva da cultura da aveia. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 18., 1998, Londrina. **Palestras...** Londrina: IAPAR, 1998. p. 45-57.

ROSA, J. L.; CÓRDOVA, U. de A.; PRESTES, N. E. **Forrageiras de clima temperado para o Estado de Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2008. 64 p. (Epagri. Boletim técnico, 141).

ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 2. Produtividade animal e retorno econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 85-93, 2000.

ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A. B.; ANDRETTA, E. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 1. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 75-84, 2000.

ROYO, C.; INSA, J. A.; BOUJENNA, A.; RAMOS, J. M.; MONTESINOS, E.; GARCÍA DEL MORAL, L. F. Yield and quality of spring triticale used for forage and grain as influenced by sowing date and cutting stage. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 37, p. 161-168, 1994.

SALERNO, A. R.; TCACENCO, F. A. **Características e técnicas de cultivo de forrageiras de estação fria no Vale do Itajaí e Litoral de Santa Catarina.** Florianópolis: EMPASC, 1986. 56 p. (EMPASC. Boletim técnico, 38).

SANDINI, I. E.; NOVATZKI, M. R. Ensaio de cereais de inverno para duplo propósito em Entre Rios, 1994. In: REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 15., 1995, Entre Rios, Guarapuava. **Resultados experimentais...** Entre Rios: Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Aveia, 1995. p. 38-41.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S. **Cereais de inverno de duplo propósito para integração lavoura-pecuária no Sul do Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 104p.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; AMBROSI, I. Análise econômica de culturas de inverno e verão em sistemas de produção mistos sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 9, n. 1/2, p. 121-128, 2003.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; BAIER, A. C.; TOMM, G. O. **Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas Regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 142 p.

SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; SPERA, S. T.; TOMM, G. O.; AMBROSI, I. **Sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno e de verão, sob plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 39 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online; 45). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do45.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do45.htm)>.

SANTOS, H. P. dos; REIS, E. M. Sistemas de cultivo de trigo com aveias brancas e aveias pretas para rendimento de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 1, p. 69-73, jan. 1995.

SANTOS, H. P. dos; REIS, E. M. Sistemas de cultivo de trigo com azevém e aveia preta para forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n. 10, p. 1571-1576, out. 1994.

SANTOS, H. P. dos; TONET, G. E. L. Efeito de sistemas de produção incluindo culturas produtoras de grãos e pastagens anuais de inverno e de verão no rendimento de grãos

e em outras características agronômicas de soja, sob sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Soja**: resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1996/97. Passo Fundo, 1997. p. 88-93. (Embrapa Trigo. Documentos, 35). Trabalho apresentado na XXV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Passo Fundo, RS, 1997.

SARTOR, L. R.; SOARES, A. B.; ADAMI, P. F.; MEZZALIRA, J. C.; FONSECA, L.; MIGLIORINI, F. Produção de forrageiras hibernais em sistema silvipastoril. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 11., 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UTFPR, [2006]. 1 CD ROM.

SAS INSTITUTE. **SAS system for Microsoft Windows version 8.2**. Cary, 2003.

SCHEEREN, P. L. **Informações sobre o trigo** (*Triticum* spp.). Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1986. 34 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 2).

SCHEFFER-BASSO, S. M; FONTANELI, R. S; DÜRR, J. W. **Valor nutritivo de forragens**: concentrados, pastagens e silagens. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2003. 31 p.

SCHULTZ, A. R. **Estudo prático da botânica geral**. 3. ed. Porto Alegre: Globo, 1968. 230 p.

SILVA, J. L. S.; BARRO, R. S. O estado da arte em integração silvipastoril. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 10., 2005, Canoas. **Anais...** Canoas: Ed. Ulbra, 2005. v. 1, p. 45-107.

SOARES FILHO, C. V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In:

SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 25-48.

SOUZA, E. D. de; COSTA, S. E. V. G. A.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F. Carbon accumulation on integrated crop-livestock system under no-tillage in subtropical conditions. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. [**Anais...**]. Curitiba: UFPR; Porto Alegre: UFRGS; [S. I.]: Ohio State University, 2007. 1 CD ROM.

SOUZA, J. M.; VIAU, L. V. M.; DHEIN, R. A. Determinação do rendimento e da qualidade de teossinto (*Euchlaena mexicana*). In: CARBONERA, R. (Org.). **Pesquisa no Centro de Treinamento da Cotrijui**. Ijuí : UNIJUI, 1992. p.165-166.

SOUZA, J. M.; VIAU, L. V. M.; DHEIN, R. A.; GUTH, O. **Competição de gramíneas anuais de inverno para produção de forragem**. Ijuí: COTRIJUÍ, 1989. 2 p. (COTRIJUÍ. Comunicado técnico, 9).

SPERA, S. T.; SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; TOMM, G. O. Efeito de pastagens de inverno e de verão em características físicas de solo sob plantio direto. **Ciência Rural**, Bagé, v. 36, n. 4, p. 1193-1200, 2006.

SPERA, S. T.; SANTOS, H. P. dos; TOMM, G. O.; FONTANELI, R. S. Avaliações de alguns atributos físicos de solo em sistemas de produção de grãos, envolvendo pastagens sob plantio direto. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 9, n. 1, p. 23-31, 2004.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS: UFRGS, 2002. 126 p.

STUR, W. Screening forage species for shade tolerance-a preliminary report. In: SHELTON, H. M.; STÜR, W. W. (Ed.). **Forages for plantation crops**. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research, 1991. p. 58-63. (ACIAR Proceedings, 32).

SÜDEKUM, K. H.; TAUBE, F.; FRIEDEL, K. Changes in the contents of crude protein and cell-wall carbohydrates and in the nutritive value of lamina, culms + leaf sheaths and ears of winter wheat harvested for whole crop silage as related to phenological development of the crop. **Zeitschrift des Wirtschaftseigene Futter**, v. 37, n. 3, p. 318-333, 1991.

TOMM, G. O. **Wheat intercropped with forage legumes in Southern Brazil**. 1990. 122 f. Thesis (M.Sc.) - University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada.

UNDERSANDER, D.; BECKER, R.; COSGROVE, D.; CULLEN, E.; DOLL, J.; GRAU, C.; KELLING, K.; RICE, M. **Alfalfa management guide**. Madison, WI: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 2004. 60 p.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 133-176.

VARELLA, A. C. Escolha e manejo de plantas forrageiras para sistemas de integração floresta-pecuária no sul do Brasil. In: SEMINÁRIOS DE PECUÁRIA DE CORTE, 5., 2008, Bagé. **Palestras...** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008. p. 67-83. Disponível em: <<http://www.cppsul.embrapa.br/unidade/publicacoes:arqdownload#PUBLICACOES>>.



VARELLA, A. C. **Modelling lucerne (*Medicago sativa* L.) crop response to light regimes in an agroforestry system**. 2002. 269 p. Thesis (Ph. D) - Lincoln University, Lincoln, New Zealand.

VARELLA, A. C.; SAIBRO, J. C. Uso de bovinos e ovinos como agentes de controle da vegetação nativa sob três populações de eucalipto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, p. 30-34, 1999.

VEIGA, J. B.; SERRÃO, E. A. S. **Sistemas silvipastoris e produção animal nos trópicos úmidos**: a experiência da Amazônia brasileira. Campinas: SBZ: FEALQ, 1990. p. 37-68.

VILELA, H. **Pastagem**: seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005. 283 p.

WALGENBACH, R. P.; MARTEN, G. C. Release of soluble protein and nitrogen in alfalfa. III. Influence of shading. **Crop Science**, Madison, v. 21, n. 6, p. 859-862, 1981.

WILSON, J. R.; LUDLOW, M. M. The environment and potential growth of herbage under plantations. In: SHELTON, H. M.; STÜR, W. W. (Ed.). **Forages for plantation crops**. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research, 1991. p. 10-24. (ACIAR Proceedings, 32).

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; BARCELLOS, A. de O.; KICHEL, A. N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de braquiária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 153-208.