

## **ESTABELECIMENTO E MANEJO DE CEREAIS DE DUPLO- PROPÓSITO**

---

*Renato Serena Fontaneli, Henrique Pereira dos Santos, Leo de Jesus Del Duca, Osmar Rodrigues, João Leonardo Fernandes Pires, Mauro César Celaro Teixeira, Alfredo do Nascimento Junior, Eduardo Caierão, Janete Taborda de Oliveira, Aislam Celso Pazinato, Geórgia Luísa Maldaner e Nara Liége Barbieri*

A região Sul do Brasil, mais especificamente o Centro-Sul do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, caracteriza-se por apresentar similaridades edafoclimáticas e de exigências ambientais para os cereais de inverno, que resultam na indicação frequente de espécies e cultivares que se adaptam aos três estados (DEL DUCA et al., 2000). Apesar das peculiaridades específicas a cada estado ou região, existe semelhança nas demandas que abrangem os locais citados acima. De acordo com Rodrigues et al. (1998), excluindo

as áreas de arroz irrigado, haveria, no mínimo, quatro milhões de hectares disponíveis no inverno com aptidão agrícola somente no Rio Grande do Sul, o que representa considerável ociosidade de área e de infraestrutura, com reflexos negativos na economia e acarretando perdas de renda e aumento no desemprego.

Na região Sul do Brasil em que se cultivam soja e milho, no verão, há períodos, de um a três meses, durante os quais o solo fica exposto a perdas por erosão, antes da semeadura das culturas de inverno, especialmente quando se adota o preparo convencional de solo (DEL DUCA et al., 2000). Com a adoção crescente do sistema plantio direto (SPD), essa área vem sendo cultivada com culturas de cobertura de solo, como a ervilhaca, o nabo-forrageiro e, principalmente, a aveia preta, a qual apresenta a maior área cultivada na região produtora de cereais de inverno. O SPD exige adoção de um conjunto de práticas como rotação/sucessão de culturas, manutenção do solo com cobertura vegetal permanente, revolvimento de solo restrito à linha de semeadura, adoção do processo colher-semear, entre outras.

A aveia é cultivada no outono/inverno no Sul do Brasil para a produção de grãos e forragem, e é uma das alternativas para suprir as deficiências das pastagens nativas que são compostas basicamente por espécies estivais, que apresentam valor nutritivo reduzido no final do verão, agravado pela ocorrência de geadas (FONTANELI; PIOVEZAN, 1991). Enquanto nas áreas tradicionais de pecuária há falta de alimentação para os bovinos nos meses de inverno, nas áreas de lavoura sob sistema plantio direto

há disponibilidade de forragem de elevado valor nutritivo no mesmo período (DEL DUCA et al., 2000). Com isso, tem aumentado o interesse pela terminação de bovinos, bem como intensificada a produção de leite, principalmente no norte do RS, oeste de SC e sudoeste do PR e, correlacionada com a demanda por tecnologias de integração lavoura-pecuária.

O uso de aveia preta como cultura de cobertura para o sistema plantio direto faz com que as aveias ocupem o primeiro lugar em área semeada no Brasil durante o outono/inverno (RODRIGUES et al., 1998). Isso, vem se registrando por vários anos. Entretanto, o uso extensivo e contínuo da aveia preta resulta no aumento de enfermidades que poderão comprometer as características de rusticidade e de potencial produtivo de biomassa da cultura. Assim, as doenças da aveia preta podem comprometer o sistema de produção atual, que é embasado nessa espécie como cobertura de solo ou como forrageira inserida na integração lavoura-pecuária. Portanto, é necessário um sistema eficiente de rotação, mesmo das culturas de cobertura de solo, para viabilizar o sistema plantio direto e o aproveitamento do potencial da propriedade rural.

A integração lavoura-pecuária impõe desafios para equacionar inúmeras questões relativa ao forrageamento adequado dos animais minimizando o efeito nas áreas agrícolas. O esforço na geração de novas tecnologias para aperfeiçoamento de sistemas mistos vem desde as primeiras décadas do século passado, passando pelo desenvolvimento de genótipos diversos de aveia, azevém,

centeio e leguminosas de inverno. Resultados promissores relativos a consorciações (FONTANELI; FREIRE JR., 1991); estabelecimento (HOSSAIN et al., 2003; FONTANELI et al., 2006), utilização e manejo (COMISSÃO..., 2006), conservação de forragem (FLOSS et al., 2003), valor nutritivo (RAO et al., 2000; SCHEFFER-BASSO et al., 2003), e produção animal (AGUINAGA et al., 2006; BARTMEYER, 2006; PILAU; LOBATO, 2006) são frequentes na literatura.

Na Embrapa Trigo, desde a década de 1970, são desenvolvidos trabalhos, com cereais de inverno, principalmente com a cultura de trigo, para serem utilizadas como espécie destinada à fornecer forragem verde no período de carência alimentar e, ainda, produzir grãos (DEL DUCA; FONTANELI, 1995). Desta maneira, esse material poderá ser semeado somente para o pastejo, somente para a produção de grãos ou, ainda, duplo-propósito, i.e., para o pastejo (um ou dois ciclos) e produção de grãos do rebrote.

O trigo como cultura de duplo-propósito é usado em diversos países, como USA, Austrália, Uruguai e Argentina, como alternativa econômica em sistemas de produção agrícola. Epplin et al. (2001) analisando e comparando o retorno líquido de cultivo de trigo grão e trigo em duplo-propósito em duas épocas de semeadura no período de 1980-1999, no estado de Oklahoma/USA, observaram maiores retornos do cultivo de trigo grão em quatro safras, enquanto o trigo em duplo-propósito gerou maior retorno líquido em 16 safras. A estimativa de média de retorno líquido de trigo somente para grão foi de US\$148 ha<sup>-1</sup>, enquanto nos dois sistemas de trigo duplo-propósito, os valores foram de US\$175 ha<sup>-1</sup>

(semeado em 20 de setembro) e US\$168 ha<sup>-1</sup> (semeado em 1 de setembro).

Os cereais de inverno de duplo-propósito juntamente com outras gramíneas e leguminosas forrageiras de inverno podem ser sobressemeadas em pastagens naturais ou em gramíneas perenes de estação quente rizomatosas e/ou estoloníferas durante o outono para aumentar a produção de forragem especialmente no RS e SC. Fontaneli e Jacques (1991) obtiveram aumento de disponibilidade de massa seca e de proteína bruta com a introdução de espécies de estação fria em pastagens nativas. Além disso, as forrageiras anuais de inverno melhoram a distribuição de forragem e o valor nutritivo da dieta para ruminantes podendo beneficiar sistemas de produção animal em regiões temperadas ou subtropicais a exemplo do obtido por Fontaneli et al. (1999) na Flórida, USA.

No Sul do Brasil, tem sido observado que trigo de duplo-propósito após ser pastejado produz rendimento de grãos similar ou mais elevado do que não pastejado, em virtude de vários fatores como maior afilamento, renovação da área foliar, redução de porte e, em geral, menor acamamento, permitindo maior contribuição fotossintética ao desenvolvimento da planta (DEL DUCA et al., 2001). Desta maneira, as plantas de trigo tendem a se ajustar após o pastejo (adaptação fenotípica) antes do período crítico do alongamento dos entre-nós.

Neste capítulo serão destacados aspectos importantes relacionados ao manejo de cereais de inverno de duplo-

propósito (trigo, aveia branca, triticale, cevada e centeio), que vão desde a semeadura dos mesmos, atentando-se para os tratos culturais, o manejo no pastoreio, experimentos para aperfeiçoamento das práticas agrônômicas, bem como algumas análises econômicas.

### **Adubação e calagem dos cereais de inverno de duplo-propósito**

As informações sobre adubação e calagem são fundamentadas em resultados de pesquisa específicos para cereais de inverno de duplo-propósito, bem como de plantas forrageiras, geradas pelas instituições componentes das Comissões de Pesquisa, e no Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (MANUAL..., 2004).

De forma geral, as indicações de adubação e de calagem para cereais de inverno de duplo-propósito, são as mesmas indicadas para os cereais de inverno em manejo convencional (MANUAL..., 2004). Entretanto, a adubação nitrogenada é aumentada, nos cereais de inverno de duplo-propósito para compensar a remoção da forragem pastejada. Assim, indica-se a aplicação de 20 kg de N ha<sup>-1</sup> na semeadura e parcelar o restante, em uma, duas ou mais aplicações, dependendo da dose, uma no perfilhamento e, logo após cada pastoreio (Tabela 5.1). Se o teor de matéria orgânica do solo for maior que 5,0%, suprimir a adubação nitrogenada na semeadura, sendo a dose total parcelada em partes iguais, conforme referido acima.

**Tabela 5.1** Adubação nitrogenada para gramíneas forrageiras de estação fria

Nível de matéria orgânica no solo	Nitrogênio
%	kg de N ha <sup>-1</sup>
≤ 2,5	100 – 150
2,6 – 5,0	40 – 100
> 5,0	≤ 40

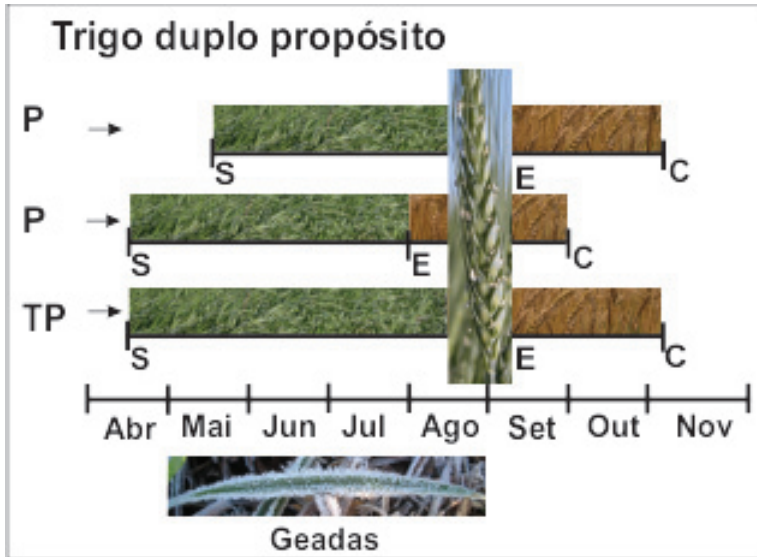
Fonte: Manual... (2004).

### **Época de semeadura de cereais de inverno de duplo-propósito**

Os cereais de inverno de duplo-propósito, podem ser semeados no outono, antecipadamente à época preferencial de cada espécie, em sua região (REUNIÃO, 2005a, 2005b; COMISSÃO..., 2006). O trigo de duplo-propósito, que possui o sub-período da emergência ao espigamento longo, deve ser semeado em época anterior à indicada para cultivares de ciclo precoce. Isso, por sua vez, é válido para os demais cereais de inverno de duplo-propósito. Indica-se antecipar a semeadura em 20 dias antes da época para cada município para cultivares de trigo semi-tardias, como a BRS Figueira, primeira cultivar ofertada no mercado brasileiro pela Embrapa Trigo (DEL DUCA et al., 2003) e BRS Umbu, enquanto as cultivares tardias como BRS Tarumã e BRS 277 deve-se antecipar em 40 dias da época indicada para as cultivares precoces, indicadas exclusivamente para a colheita de grãos (REUNIÃO, 2005a, 2005b). Assim, as espécies de cereais de inverno de duplo-propósito podem evitar perdas de solo e de nutrientes e contribuir para a sustentabilidade do sistema plantio direto, ao propiciar cobertura vegetal

permanente após as culturas de verão (DEL DUCA et al., 1997). Além disso, o uso de cereais de inverno de duplo-propósito, pode favorecer a integração lavoura-pecuária. No caso do trigo, especificamente, essas cultivares são caracterizadas pelo ciclo tardio-precoce (TP), por apresentarem os sub-períodos da semeadura ao espigamento longo e espigamento-maturação curto. Com isso, reduz-se o risco de que o sub-período do espigamento a antese (crítico quanto à suscetibilidade à geadas) ocorra na época do ano de temperatura mais baixa, condição favorável a ocorrência de geada (Figura 5.1). Nessas condições, por exemplo em Passo Fundo, RS, trigo pode ser pastejado por um período até superior a 60 dias, do final do mês de maio ao início de agosto, na maioria dos anos. Esse período de utilização é propiciado pela a) genética, cultivares de ciclo mais longo, especialmente o subperíodo emergência-elongamento mais longo; b) pelo rebrote induzido pelo corte com maior perfilhamento; e, c) pelo maior aporte de adubos nitrogenados.





E: espigamento; C: colheita; P: precoce; S: semeadura; e TP: tardio precoce.

**Figura 5.1** Representação esquemática de trigo tardio precoce (TP) que pode ser usado em duplo-propósito e sua época de semeadura (S) em relação ao trigo precoce (P) e ao estresse causado por geadas.

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).

### Densidade de sementes dos cereais de inverno de duplo-propósito

A densidade de semeadura indicada para os cereais de inverno de duplo-propósito (aveia branca, centeio, cevada e trigo) é de cerca de 350 a 400 sementes aptas por metro quadrado, 10 a 20% a mais que a indicada para as variedades de trigo precoces. Esses valores estão de acordo com os obtidos por Fontaneli et al. (2006), tanto para rendimento de massa seca (Tabela 5.2) como para rendimento de grãos de trigo (Tabela 5.3), em Passo Fundo, Rio Grande do Sul.

Para as cultivares de triticales de duplo-propósito, deve ser de 420 a 500 sementes aptas por metro quadrado, porque essa espécie tem menor afilamento, embora juntamente com o centeio destacam-se pela precocidade na produção forrageira e pelos rendimentos de massa seca e de proteína bruta (FONTANELI et al., 1996). A distância entre fileiras para os cereais de inverno de duplo-propósito não deve ser superior a 0,20 m, e a profundidade deve ser entre 2 a 5 cm, dependendo da textura e umidade do solo.

**Tabela 5.2** Altura de planta (AP), concentração de massa seca (MS) e rendimento de massa seca (MS) de trigo BRS Figueira, de 2003 a 2005. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS

	AP (cm)	MS (%)	MS (kg/ha)
120 sementes aptas/m <sup>2</sup>	30	21	622 c
240 sementes aptas/m <sup>2</sup>	31	19	934 ab
360 sementes aptas/m <sup>2</sup>	31	19	1.099 a
480 sementes aptas/m <sup>2</sup>	32	19	1.141 a
360 - aveia Agro Zebu (testemunha)	31	19	833 bc
Média	31	19	926

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

Fonte: Fontaneli et al. (2006).

**Tabela 5.3** Peso de 1.000 grãos (PMG), peso do hectolitro (PH), altura de planta (AP), rendimento de grãos (RG), de trigo BRS Figueira, de 2003 a 2005, Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS

Densidade de semeadura (sementes aptas m <sup>2</sup> )	PMG	PH	AP
	(g)	(kg hl <sup>-1</sup> )	(cm)
120	25,6 a	73a	62b
240	25,7a	73a	62b
360	25,4a	74a	63b
480	25,9a	73a	64b
360 - aveia Agro Zebu (testemunha)	19,1	45b	111a
Média	24,3	68	73

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

Fonte: Fontaneli et al. (2006).

### **Aspectos fitossanitários dos cereais de inverno de duplo-propósito**

O controle de plantas daninhas para os cereais de inverno de duplo-propósito (aveia branca, centeio, cevada, trigo e triticale) deve ser o mesmo sugerido para as espécies em semeadura convencional (REUNIÃO, 2005a, 2005b; COMISSÃO..., 2006), da mesma forma que, o controle de doenças e de pragas. Portanto, esse controle vai desde o tratamento de sementes até as doenças ou pragas da parte aérea das espécies em cultivo. Os cereais de inverno de duplo-propósito, ao serem pastejados, podem necessitar menor número de aplicações de fungicidas em relação ao trigo para grão, pois o rebrote dá origem a tecidos novos, podendo escapar da ação de patógenos.

## Manejo para pastejo dos cereais de inverno de duplo-propósito

Sugere-se, para a utilização de aveia preta forrageira e, também adequada aos cereais de inverno de duplo-propósito, tanto no corte mecânico quanto no pastoreio, observar a compatibilização dos três critérios que são os seguintes: a) altura de plantas; b) biomassa disponível e c) temporal ou cronológico.

### a. Altura de plantas

Os cereais de inverno de duplo-propósito podem ser pastejados por ruminantes quando as plantas estiverem com 25 a 35 cm de altura, no estágio vegetativo, ou seja, como o observado, nas figuras 5.2, 5.3 e 5.4. O segundo corte ou pastejo pode ocorrer cerca de 30 dias após o primeiro com a mesma altura de planta.



**Figura 5.2** Medida da altura de plantas é um dos critérios para início do pastejo de cereais de inverno de duplo-propósito.

Foto: Renato Serena Fontaneli.



**Figura 5.3** Pastagem de trigo de duplo-propósito BRS Tarumã em Almirante Tamandaré, RS.

Foto: Renato Serena Fontaneli.



**Figura 5.4** Pastagem de trigo de duplo-propósito BRS Tarumã em Chiapeta, RS.

Foto: Renato Serena Fontaneli.

## b) Biomassa disponível

Quando a quantidade de forragem disponível dos cereais de inverno de duplo-propósito apresenta de 1,0 a 1,5 t ha<sup>-1</sup> de massa seca (MS) pode ser cortado ou pastejado diretamente pelos animais. A massa verde (MV) deve ser colhida em uma área conhecida e pesada (Figura 5.5). Desta amostra deve ser retirada uma subamostra, a qual deve ser seca sob o sol ou em estufa a 60 °C até peso constante, para avaliação da MS e estimativa do valor nutritivo (VN). A concentração de MS no estágio vegetativo varia de 12 a 18%. Assim, o pastejo deve ser iniciado quando houver uma disponibilidade de pasto verde de 0,7 a 1,0 kg m<sup>-2</sup>, quando cortado a, aproximadamente, 7,0 cm da superfície solo. A altura de resteva (corte ou retirada dos animais) deve ser de 5 a 10 cm da superfície do solo.



**Figura 5.5** Observar a altura de resteva (5 a 10 cm) no corte mecânico ou na saída dos animais é uma prática importante para o sucesso da utilização dos cereais de inverno como duplo-propósito.

Foto: Renato Serena Fontaneli.

### c) Cronológico ou temporal

Pode-se iniciar o pastejo quando dos cereais de inverno de duplo-propósito completarem cerca 60 dias após a emergência, varia de 35 a 70 dias, de acordo com o ambiente e a espécie ou genótipo.

Nos três casos, pode-se coletar à campo planta ou plantas dos cereais de inverno indicados para duplo-propósito e remover a parte superior do colmo principal, ou seja, devem ser eliminadas as folhas, conservando-se o ponto de início da formação da espiga (Figura 5.6). No início, o primórdio floral (futura espiga) situa-se, abaixo do nível do solo, no alongamento eleva-se paulatinamente até exteriorizar a espiga ou panícula (florescimento).



**Figura 5.6** Ponto de crescimento de trigo.

Foto: Paulo Kurtz.

As espécies indicadas para duplo-propósito devem ser cortadas ou pastejadas quando essa estrutura estiver até cerca de 7 cm acima do mesmo. Se a espiga principal ou perfilhos forem cortados e o colmo da planta não ficar oco ou vazio (Figura 5.7), ou seja, se essa estrutura não for afetada a planta ou as plantas irão se recuperar e novamente produzir massa verde e, posteriormente grãos. A manutenção dessa estrutura é de fundamental importância para o manejo adequado dos cereais desenvolvidos para duplo-propósito. Além disso, quando colocar os animais para pastejo, evitar dias relativamente úmidos para diminuir os possíveis efeitos de compactação de solo. Pelo que tem sido observado, quando os animais forem manejados no sistema de pastoreio rotativo, ou seja, lotação instantânea, por uma ou duas vezes, esses efeitos serão menores do que preparo convencional de solo (SPERA et al., 2004). Quando o pastoreio ocorre no sistema de lotação contínua por 30 a mais de 60 dias consecutivos e retirados no fim do período hibernar, o efeito da compactação do solo diminui, paulatinamente até a época de semeadura da cultura de verão. Desta forma, os cereais de inverno indicados para duplo-propósito, podem fornecer forragem aos bovinos no período crítico de inverno e ainda propiciar colheita de grãos (DEL DUCA et al., 1997).





**Figura 5.7** Colmo de cereais de inverno, oco ou vazio.

Foto: Paulo Kurtz.

Dados obtidos por Del Duca e Fontaneli (1995) e por Del Duca et al. (1997) permitem evidenciar vantagens comparativas de genótipos de trigo para duplo-propósito, relativamente à aveia preta, quanto ao rendimento de forragem e, especialmente, quanto ao rendimento de grãos.

A cobertura de solo é fundamental para a sustentabilidade do sistema plantio direto. Os cereais de inverno de duplo-propósito propiciam cobertura de solo antecipada àquela dos cereais somente para grãos por serem semeados de 20 a 40 dias antes da época indicada para as cultivares precoces. Assim, a semeadura de cereais de inverno DP é mais uma alternativa para suplementação animal no final de outono e inverno, período de maior carência forrageira para os

ruminantes no Sul do Brasil e reforço importante ao uso da aveia preta e do azevém espontâneo na alimentação animal, propiciando renda extra pela colheita de grãos quando os animais são removidos da pastagem antes do alongamento. O limite para a retirada dos animais da pastagem, segundo Krenzer e Horn (1997) é a formação do primeiro nó visível, pois uma semana após o rendimento de grãos diminui acentuadamente.

### **Potencial de Produção**

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). Além disso, os cereais de inverno podem ser utilizados como espécies de duplo-propósito, ou seja, produzir forragem precocemente e ainda grãos.

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 (Sociedade..., 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 conjunto 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 pastejo são provocadas modificações na parte área com reflexos no sistema radicular 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 húmico (STRECK et al., 2008). Para consolidação da tecnologia do usos 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 riograndense por meio do projeto Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), liderado 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.**

Cereais de inverno foram testados em duas épocas de semeadura (abril e maio), três doses de nitrogênio (50%, 100% e 150% do indicado), submetidos a um ou dois cortes para colheita de forragem verde, durante o inverno, seguida de diferimento para colheita de grãos. 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 (Figuras 5.10 e 5.11), de cevada BRS 195 e BRS 225 e trigo BRS 277 (Tabela 5.4). Nessas avaliações, para altura de corte, não houve diferenças significativas para aplicação de doses de nitrogênio (Tabela 5.4). 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 aplicçãõ de 50% da dose (Tabela 5.4).

**Tabela 5.4** Efeito de doses de nitrogênio 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. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Espécie/Genótipo	1ª época de semeadura (abril)															
	1º corte		2º corte		AC	1º corte		2º corte		MS	1º corte		2º corte		MS	Total
	AC	MS	AC	MS	Média	MS	MS	Média	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	Total
..... cm ..... % ..... kg ha <sup>-1</sup> .....																
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	681 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							

Continua...

**Tabela 5.4** Continuação.

Espécie/Genótipo	1ª época de semeadura (abril)													
	1º corte	2º corte	AC	Média	MS	1º corte	2º corte	MS	Média	MS	1º corte	2º corte	MS	Total
	AC	AC	AC	MS	MS	MS	MS	%	.....	.....	.....	.....	MS	Total
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
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					
Dose 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; FONTANELI (2006)

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 5.4). 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, porém não diferiu do 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 tritcale BRS 148 (Tabela 5.5). As cultivares de trigo BRS Figueira (Figura 5.8) 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, tritcale BRS 148 e trigo BRS 277. A cultivar de centeio BRS Serrano têm porte mais alto (Tabela 5.5). Os genótipos de trigo BRS Umbu e BRS 277 tiveram o peso do hectolitro maior, seguida do trigo BRS Figueira e tritcale BRS 148. O maior peso de 1.000 grãos (40,7 g) ocorreu na cultivar de cevada BRS 224. A cultivar de tritcale BRS 203 foi superior para rendimento de grãos (Tabela 5.6).



**Tabela 5.5** Efeito de doses de nitrogênio na altura de plantas (AP), no peso do hectolitro (PH), no peso de 1000 grãos (PMG) e no rendimento de grãos (RG) em cereais de inverno, da primeira época de semeadura, média de 2003 a 2005. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Espécie/Genótipo	1ª época de semeadura			
	AP	PH	PMG	RG
	(cm)	(kg hl <sup>-1</sup> )	(g)	(kg ha <sup>-1</sup> )
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
Média	87,8	61,2	28,7	2.152
Dose de nitrogênio				
N1 – 50% - metade da dose	87,7 a	61,1 a	28,5 a	2.094 a
N2 – 100% - dose indicada	87,8 a	61,2 a	29,0 a	2.154 a
N3 – 150%	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; FONTANELI (2006)

**Tabela 5.6** Efeito de doses de nitrogênio 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) em cereais de inverno, da segunda época, com um corte, média de 2003 a 2005. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Espécie/Genótipo	2ª época de semeadura									
	AC (cm)	MS (%)	MS (kg ha <sup>-1</sup> )	EP (cm)	PH (kg hl <sup>-1</sup> )	PMG (g)	RG (kg ha <sup>-1</sup> )			
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			

Continua...

**Tabela 5.6** Continuação.

Espécie/Genótipo	2ª época de semeadura						
	AC (cm)	MS (%)	MS (kg ha <sup>-1</sup> )	EP (cm)	PH (kg hl <sup>-1</sup> )	PMG (g)	RG (kg ha <sup>-1</sup> )
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
Dose de nitrogênio							
N1 – 50% - metade da dose	33,5 a	18,3 a	807 b	89,6 a	63,0 a	29,9 a	2.882 b
N2 – 100% - dose indicada	34,5 a	17,9 ab	901 a	89,4 a	63,5 a	29,7 a	2.943 b
N3 – 150%	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).

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

Foram testados 14 genótipos de cereais de inverno para estimar o rendimento forrageiro e sua distribuição cumulativa por meio de cortes mecânicos, sempre que as plantas atingiam cerca de 30 cm de altura, deixando-se uma altura de resteva de 7cm da superfície do solo (Tabela 5.7).

Houve diferença, 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 triticale Embrapa 53 (Tabela 5.7). Já no segundo corte, a cultivar de centeio BR 1 foi superior aos demais cereais estudados para altura de corte, com exceção do triticale BRS 148. No terceiro e na média dos cortes, a cultivar de triticale Embrapa 53 mostrou altura de corte maior, em comparação às aveias, às cevadas e, na média, ao triticale BRS 203.

A cultivar de trigo BRS 277 teve teor de MS mais elevado, em relação a cultivar de triticale Embrapa 53, no primeiro e segundo cortes e na média dos cortes (Tabela 5.4). 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 triticale BRS 203 e de trigo BRS 277.

**Tabela 5.7** 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. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Espécie/ Genótipo	cm			%			MS Média	
	1º corte AC	2º corte AC	3º corte AC	EC Média	1º corte MS	2º corte MS		3º corte MS
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).

A cultivar de centeio BRS Serrano obteve maior rendimento de MS, em comparação às cultivares de triticales BRS 148 e Embrapa 53, no primeiro e terceiro cortes e no total de cortes (Tabela 5.8). 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 triticales.

**Tabela 5.8** 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. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Espécie/Genótipo	Matéria seca		
	1º corte	2º corte	3º corte
	..... kg ha <sup>-1</sup> .....		
1. Aveia branca UPF 18	772 abc	567 f	1.010 cde
2. Aveia preta IPFA 99009	807 abc	942 bcd	1.076 bcde
3. Aveia preta Agro Zebu	900 abc	989 abc	1.322 ab
4. Centeio BR 1	582 c	838 cde	1.385 a
5. Centeio BRS Serrano	1.088 a	1.009 abc	1.511 a
6. Cevada BRS 195	1.029 ab	708 ef	1.244 abc
7. Cevada BRS 224	908 abc	737 def	940 de
8. Cevada BRS 225	680 bc	950 abcd	1.306 abc
9. Triticales BRS 148	706 bc	881 cde	1.052 bcde
10. Triticales BRS 203	931 abc	975 abc	939 de
11. Triticales Embrapa 53	595 c	965 abc	892 e
12. Trigo BRS Figueira	1.003 ab	908 bcde	1.283 abc
13. Trigo BRS Umbu	979 ab	1.128 ab	1.214 abcd
14. Trigo BRS 277	906 abc	1.168 a	1.396 a
Média	849	912	1.184

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

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).

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

Foram testados 14 genótipos de cereais de inverno para estimar o rendimento forrageiro outonal, por meio de um corte mecânico, sempre que as plantas atingiam cerca de 30 cm de altura, deixando-se uma altura de resteva de 7cm da superfície do solo, diferindo-se para colheita de forragem para ensilagem (Tabela 5.9) ou colheita de grãos (Tabela 5.10).

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 5.5 e 5.6). As médias da altura de corte dos cereais para forragem verde não diferiram entre si (Tabela 5.9). 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 centeiro BRS Serrano foi superior. Por sua vez, a cultivar de centeiro 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 centeiro BR 1 e aos dos triticales BRS 148 e Embrapa 53. Para silagem e no total de MS (verde + silagem) o centeiro BRS Serrano foi o mais produtivo (Tabela 5.9).

**Tabela 5.9** 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. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Espécie/Genótipo	Verde		Verde		Verde		Verde		MS Total (kg ha <sup>-1</sup> )
	AC (cm)	Silagem	MS (%)	Silagem	MS (%)	Silagem	MS (%)		
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 5.10** 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), média de 2003 a 2005. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Espécie/Genótipo	AP (cm)	PH (kg hl <sup>-1</sup> )	PMG (g)	RG (kg ha <sup>-1</sup> )
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).

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 5.10). 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 maior rendimento, no entanto sem diferirem de aveia branca UPF 18, centeio BR 1 e triticale BRS 203 (Tabela 5.10).

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

O experimento foi realizado por Fontaneli (2005) para estudar a curva de crescimento de aveia preta, forrageira mais semeada durante o inverno e do trigo BRS Figueira. Os cortes foram mecânicos a 7,0 cm da superfície do solo a cada 14 dias de intervalo, da emergência a maturação das plantas (Tabela 5.11 e 5.12). Nos tratamentos de 42, 56 e 70 dias de crescimento, foram cortados novamente com intervalos de 28, 42 e 56 dias após o primeiro corte. Esses tratamentos englobam o intervalo de variação interanual em que a aveia preta e muitos genótipos de cereais de inverno atingem 30 cm de altura, apropriada para pastejo eficiente por bovinos.

Em valores absolutos, o maior rendimento de massa seca (MS) de trigo ( $8.482 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e de aveia preta ( $8.465 \text{ kg ha}^{-1}$ ), com um corte (Tabela 5.11), ocorreu aos 154 dias após a emergência das plantas. Nessas condições, tanto o trigo como a aveia preta, tiveram rendimento de grãos comprometido (Tabela 5.11), ou seja, não produziram grãos (Figuras 5.8, 5.9, 5.10 e 5.11)

Com dois cortes, em valores absolutos, o maior rendimento de MS de trigo foi  $4.249 \text{ kg ha}^{-1}$ , primeiro corte aos 56 dias e, novamente no rebrote de 56 dias. Na aveia preta, o maior valor de MS foi  $3.256 \text{ kg ha}^{-1}$  aos 70 dias e rebrote de 56 dias

(Tabela 5.11). 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<sup>-1</sup> e reduziu para 948 kg ha<sup>-1</sup> do rebrote de dois cortes (56r56), enquanto a aveia preta cortada aos 56 dias produziu 1.922 kg ha<sup>-1</sup> e reduziu para 1.296 kg ha<sup>-1</sup> do rebrote de dois cortes (56r56) (Tabela 5.12).

O rendimento de grãos de trigo com um corte nos primeiros 42 dias após a emergência variou entre 2.575 a 2.058 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto da aveia preta, no mesmo período foi de 1.642 a 1.897 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 5.12), demonstrando maior potencial do trigo para rendimento de grãos. 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<sup>-1</sup>) são maiores, implicando em maior potencial de uso como ração energética para animais (Tabela 5.12).

Em três anos de observação, à medida que retardou-se os cortes diminuiu o rendimento de grãos (Tabelas 5.11 e 5.12), porém o trigo BRS Figueira responde bem a um pastejo, até 42 dias após a emergência e com rendimento de grãos maior que 2,0 t ha<sup>-1</sup>.

Com um corte, aos 70 dias após a emergência das plantas, tanto o trigo como a aveia preta, continuam aumentando rendimento de MS, porém o rendimento de grãos diminui (Tabelas 5.11 e 5.12). O rendimento de grãos decaiu acentuadamente nos tratamentos do primeiro corte aos 56 dias e, segundo aos 56 dias (56r56) para trigo e 70r56 para aveia preta (Tabelas 5.11 e 5.12).

**Tabela 5.11** 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 DAE <sup>1</sup> e rebrote (r)	1º corte			2º corte			Total
	AC (cm)	MS (%)	MS (kg ha <sup>-1</sup> )	AC (cm)	MS (%)	MS (kg ha <sup>-1</sup> )	MS (kg ha <sup>-1</sup> )
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	-	-	-	-
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

continua...

**Tabela 5.11** Continuação.

Cortes em DAE <sup>1</sup> e rebrote (r)	1º corte			2º corte			Total
	AC (cm)	MS (%)	MS (kg ha <sup>-1</sup> )	AC (cm)	MS (%)	MS (kg ha <sup>-1</sup> )	MS (kg ha <sup>-1</sup> )
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	-	-	-	-
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	-	-	-	-

<sup>1</sup>DAE: dias após a emergência

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).

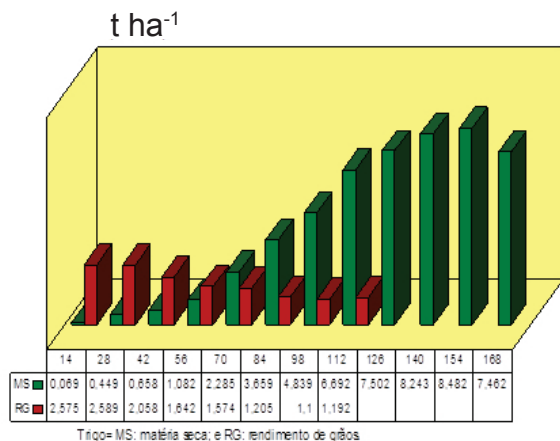
**Tabela 5.12** Peso de 1.000 grãos (PMG), peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos (RG) de trigo BRS Figueira e de aveia preta Agro Zebu, de dois cortes, de 2003 a 2005. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS.

Cortes em DAE e rebrote (r)	PMH (G)	PH (kg hl <sup>-1</sup> )	RG (kg ha <sup>-1</sup> )
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 efg hijkl
trigo	22,8 efg h	70,5 bcd	1.251 efg h ikl
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
70r56: aveia preta	17,3 jkl	39,8 i	1.205 efg hijkl
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 efg hijkl
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 efg hijkl
126: aveia preta	-	-	-
trigo	-	-	-
140: aveia preta	-	-	-
trigo	-	-	-
154: aveia preta	-	-	-
trigo	-	-	-
168: aveia preta	-	-	-
trigo	-	-	-
Média	21,4	56,5	1.418

<sup>1</sup>DAE: dias após a emergência

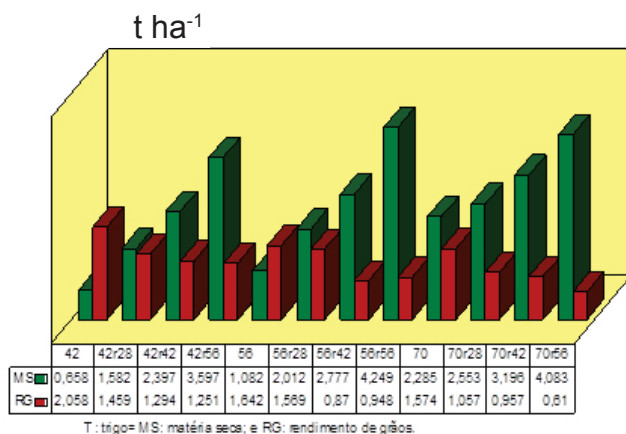
Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P>0,05).

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).



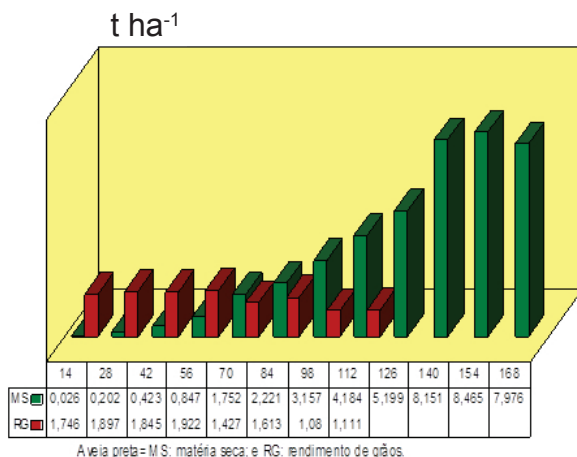
**Figura 5.8** Rendimento de massa seca e de grãos (t ha<sup>-1</sup>) de trigo BRS Figueira, após um corte, de 2003 a 2005. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).



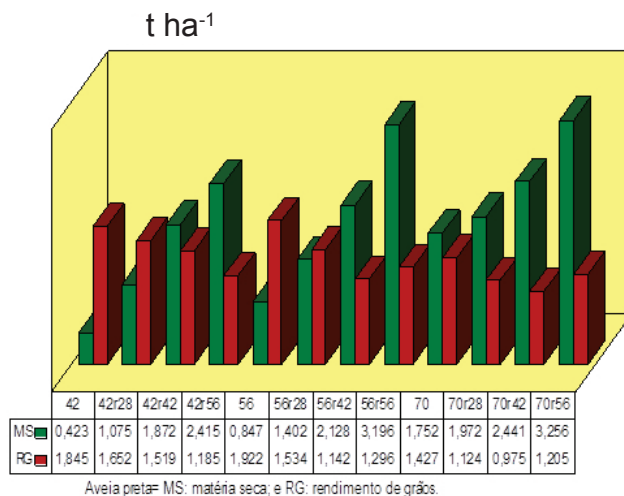
**Figura 5.9** Rendimento de massa seca e de grãos (t ha<sup>-1</sup>) de trigo BRS Figueira, após dois cortes, de 2003 a 2005. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).



**Figura 5.10** Rendimento de massa seca e de grãos (t ha<sup>-1</sup>) de aveia preta Agro Zebu, após um corte, de 2003 a 2005. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Fonte: Santos e Fontaneli (2006).



**Figura 5.11** Rendimento de massa seca e de grãos (t ha<sup>-1</sup>) de aveia preta Agro Zebu, após dois cortes, de 2003 a 2005. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

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 superprecoce em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, p. 1765-1773, 2006. Suplemento.

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. 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.

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.

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 agrônômico.** 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.

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.

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. **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.; 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; 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, 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, 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. 1996.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 triticale - 2005**. Cruz Alta: Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 2005b. 162 p.

RODRIGUES, O. Aveias. 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.

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. **Cereais de inverno de duplo propósito para integração lavoura-pecuária no Sul do Brasil.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 104p.

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.

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.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul.** 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.