

## **Ajuste de prática de manejo de plantas de centeio e triticale para a maximização do rendimento de grãos e forragem**

Mauro César Celaro Teixeira<sup>1</sup>, Osmar Rodrigues<sup>1</sup>, Alfredo do Nascimento Junior<sup>1</sup>, Edson Roberto Costenaro<sup>2</sup>, Maykel Bozetti<sup>3</sup>

Foto: Mauro C. C. Teixeira



**Passo Fundo, RS  
2008**

---

### **Resumo**

Nos últimos anos, os trabalhos com centeio e triticale têm enfatizado o desenvolvimento de novos genótipos para indicação no sul do Brasil, sendo que vários cultivares já foram lançados. No entanto, ainda são necessários indicações de manejo para que esses materiais expressem o máximo potencial produtivo no campo, seja para a produção de grãos ou de forragem. Neste trabalho foi estudado o potencial de utilização para forragem e grãos de cultivares de centeio e de triticale da Embrapa submetidos a diferentes densidades de plantas, com vistas a indicação de manejo para a região de cultivo. O experimento foi conduzido no município de Passo Fundo, RS, no ano de 2007, em Latossolo Vermelho Distrófico típico de textura argilosa. O delineamento usado foi de blocos ao acaso, com três repetições. As unidades experimentais foram constituídas por 9 linhas de cinco metros de comprimento, perfazendo uma área de 7,65 m<sup>2</sup>. Dois cultivares de centeio (BR 1 e BRS Serrano) e cinco de triticale (BRS Minotauro, BRS Netuno, BRS Saturno, BRS Ulisses e PFT 307) foram avaliados em cinco densidades (250, 300, 350, 400 e 450 pl/m<sup>2</sup>), com ou sem corte de plantas para obtenção de forragem no estágio de espiguetas terminal. Entre os materiais testados salientaram-se, quanto ao rendimento de grãos, os cultivares de triticale e para rendimento de biomassa o cultivar de centeio BRS Serrano. Normalmente o corte reduz o rendimento de grãos em cultivares de triticale e centeio, porém, no caso do BRS Serrano, o corte não reduziu significativamente o rendimento de grãos. A variação da densidade de plantas teve efeito no rendimento de grãos e de biomassa de forma diferenciada para os cultivares testados.

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Trigo. Rodovia BR 285, km 294, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: mauro@cnpt.embrapa.br.

<sup>2</sup> Analista da Embrapa Trigo.

<sup>3</sup> Estagiário, Estudante de Agronomia, UPF.

## Abstract

In the latest years, the effort of triticale and rye research at Embrapa has targeted the production of new genotypes to the southern part of Brazil and as consequence, several cultivars have been released. Now, to each of those cultivars, crop management practices for allowing the expression of grain and forage yield potential in the field are needed. This work has proposed to study the performance of the released cultivars of tricale and rye at different plant densities to verify which will be the best range of density to indicate for each cultivar. The experiment was carried on in Passo Fundo, RS, in 2007 growing season, in red clay Latosoil, in a complete randomized block design, with three replications. Each experimental unit was constituted by 9 lines of 5 m or 7.65 m<sup>2</sup>. Two rye cultivars (BR 1 and BRS Serrano) and five triticale cultivars (BRS Minotauro, BRS Netuno, BRS Saturno, BRS Ulisses, and PFT 307) were evaluated at five plant densities (250, 300, 350, 400 e 450 pl/ m<sup>2</sup>), with and without cutting the plants for also collecting biomass during the terminal spikelet stage of development. Among the cultivars, PFT 307 e BRS Minotauro had the best grain yield and BRS Serrano the highest total biomass. The cutting of plants did not reduced grain yield significantly. The variation of plant density had a wide range of effects on grain and yield and biomass among the tested cultivars.

## Introdução

O centeio (*Secale cereale L.*) e o triticale (*X. Triticosecale Witt.*) são cereais, normalmente cultivados no inverno, na região Sul do Brasil, com o centeio ocupando o oitavo lugar em área e o triticale o sétimo lugar entre os cereais no *ranking* da produção nacional. Os recentes lançamentos da Embrapa de genótipos adaptados de centeio e triticale vêm tornando essas espécies alternativas para a diversificação de cultivo de inverno, considerando tanto a produção de grãos como de forragem. Cabe salientar que durante o período de inverno no sul do país existe uma grande área de terra ociosa que precisa de alternativas de cultivo, além do trigo, que sejam técnica e economicamente viáveis nas propriedades rurais caracterizadas na maioria como de pequena área e normalmente integrando lavoura e pecuária.

Para atingir o máximo potencial produtivo dos novos cultivares de triticale e centeio é necessário conhecer as respostas de cada cultivar às diferentes condições de manejo. Isso irá ajudar na tomada de decisão de cultivo e propiciar a indicação de práticas de manejo específicas para que cada material explore da melhor forma os recursos do ambiente (água, luz, radiação, nutrientes, etc). De acordo com Floss & Floss (2008), para a obtenção da máxima produtividade, existe uma série de fatores que são extremamente importantes e que estão associados ao potencial produtivo das culturas. Estes fatores estão relacionados principalmente com as características genéticas dos cultivares, às condições ambientais para expressão desse potencial e ao manejo ou tratos culturais utilizados.

Quando consideramos a estação de cultivo desses cereais (inverno), dificilmente ocorre deficiência hídrica durante esse período e o fator nutricional pode ser facilmente controlado pela adição de nutrientes (adubo). Dessa forma, o uso de estratégias que permitam a adequada exploração da radiação solar disponível é fator importante a ser considerado do ponto de vista do manejo, o que pode ser conseguido pelo correto estabelecimento do arranjo de plantas.

Vários estudos foram realizados com cereais de inverno para caracterizar a aptidão para a produção de grãos e/ou forragem. No entanto, pouco se sabe a respeito do

efeito da densidade de plantas e as conseqüências do uso de parte da produção de vegetal durante a estação de cultivo como forragem no rendimento de grãos e rendimento de biomassa para os genótipos de centeio e triticale cultivados no sul do Brasil.

Um estudo realizado por Scheffer-Basso et al. (2001), com genótipos de aveia para duplo-propósito mostrou que genótipos com elevado potencial de rendimento de grãos são os mais aptos para produção de forragem e posterior produção de grãos. Mas ressalta que a qualidade dos grãos tende a diminuir sensivelmente no sistema de duplo-propósito.

No entanto, Del Duca et al. (1999), em um trabalho que avaliou a influência de cortes em cereais de inverno (aveia, centeio, triticale, cevada e trigo) na composição química de grãos (proteína bruta, matéria mineral, fibra bruta, extrato etéreo, extrativos não-nitrogenados, energia bruta e atividade ureática) observou que, de maneira geral, a utilização destes cereais no sistema de duplo-propósito não causou prejuízos na composição química dos grãos ou qualquer diminuição na qualidade dos mesmos. Sendo assim, o manejo adequado destes cereais para o pastejo não inviabiliza o aproveitamento dos grãos na alimentação humana ou animal.

Em um estudo realizado por Fontaneli et al. (2007), o centeio BRS Serrano, quando comparado aos demais cultivares de cereais de inverno, mostrou ser superior em termos de produção de forragem verde, silagem e rendimento de matéria seca total. Além disso, o centeio e o triticale quando semeados antecipadamente apresentam período vegetativo longo, podendo fornecer forragem verde durante a época de carência alimentar (DEL DUCA & FONTANELI, 1995). Assim, é importante que sejam feitos estudos para conhecer o comportamento agrônomo desses cereais para extrair o máximo potencial produtivo dos materiais no campo.

## **Materiais e métodos**

O experimento foi conduzido no período de julho a dezembro de 2007, na área experimental da Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo - RS, localizada na rodovia BR 285, km 294. O solo da área experimental pertence à unidade de mapeamento de Passo Fundo, classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (SANTOS et al., 2006).

O experimento foi conduzido em ensaio único, com dois genótipos de centeio (*Secale cereale* L) e cinco genótipos de Triticale (*Triticosecale rimpaui* W.) da Embrapa Trigo. Os genótipos de centeio utilizados foram BR 1 e PFT 307 e de triticale, BRS Minotauro, BRS Netuno, BRS Saturno, BRS Ulisses e BRS Serrano. A semeadura foi feita no Sistema Plantio Direto, realizada mecanicamente sobre resteva de soja, utilizando a distância de 17 cm entre fileiras. Cada unidade experimental era constituída por 9 linhas de 5 metros de comprimento, perfazendo uma área de 7,65 m<sup>2</sup>, sendo as linhas externas consideradas bordadura. Após a emergência das plantas foi realizado o desbaste para a obtenção de 250, 300, 350, 400 e 450 pl/m<sup>2</sup>.

No estágio fenológico de espiguetas terminal (ET) foi feita a coleta do material vegetal verde para a determinação da matéria seca produzida. Isso foi realizado após secagem em estufa com circulação forçada de ar a 60 °C por um período de 5 dias. O corte foi realizado a uma altura de 3 cm do solo, preservando o ponto de crescimento, em área de 0,8 m<sup>2</sup>, escolhida ao acaso, nas linhas centrais da unidade experimental.

O controle de pragas, doenças e plantas daninhas, bem como a adubação, foram feitos segundo as indicações técnicas disponíveis para as culturas (REUNIÃO..., 2005).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três repetições por tratamento. A análise de variância foi realizada para determinar os efeitos dos tratamentos utilizados. O F-teste foi usado ao nível de 5 % de probabilidade e para a comparação de médias foi utilizado o teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Foram avaliados, para cada tratamento, o rendimento de grãos e a biomassa produzida.

## **Resultados e discussão**

Foi observada grande variação no rendimento de grãos e matéria seca entre os cultivares de triticale e centeio estudados, chegando a diferença de 2.805 kg/ha de grãos entre os materiais mais contrastantes. Isso representa 328% a mais de massa de grãos por hectare para o genótipo que apresentou maior rendimento de grãos em relação ao que apresentou o menor rendimento de grãos. Os cultivares de triticale PFT307 e BRS Minotauro tiveram os maiores valores para rendimento de grãos quando as plantas foram conduzidas sem corte de forragem durante o estágio de espiguetas terminal (Tabela 1). Já os dois cultivares de centeio estudados, BR1 e BRS Serrano, apresentaram os menores valores para rendimento de grãos quando comparados aos demais materiais, principalmente quando o corte foi realizado.

É interessante salientar que a maioria dos materiais teve redução significativa do rendimento de grãos quando foi realizado o corte das plantas para obtenção de forragem verde no estágio de espiguetas terminal (Tabela 1). Isso aconteceu principalmente com o cultivar de triticale PFT307 e o cultivar de centeio BRS Serrano, que tiveram redução de rendimento de grãos superior a 60%. No entanto, o cultivar de triticale BRS Ulisses não apresentou diferença significativa de rendimento de grãos no tratamento em que foi realizado o corte. Assim, esses resultados podem ter influência decisiva no manejo de cada cultivar e no direcionamento da lavoura quer seja para obtenção de grãos ou forragem. Ou seja, sabendo que 1kg de matéria seca pode proporcionar 1 kg de leite quando fornecido como forragem, o produtor pode avaliar a viabilidade econômica do corte para utilização forragem para alimentação animal de cada genótipo de triticale ou centeio quando o direcionamento da lavoura for, por exemplo, para a produção de grãos.

A classificação de cultivares de acordo com o rendimento de biomassa (Tabela 2), medido em termos de matéria seca produzida por hectare, foi, em alguns casos, oposta aquela encontrada considerando somente o rendimento de grãos obtido (Tabela 1). Ou seja, existe cultivares que são notoriamente excelentes produtoras de biomassa total, com grande capacidade de produção de palha, como no caso do cultivar de centeio BRS Serrano e cultivares que se destacam na produção de palha e grãos como o triticale BRS Minotauro.

**Tabela 1.** Rendimento de grãos (kg/ha) de triticales e centeio, com ou sem corte para colheita de forragem no estágio de espiguetas terminal, em 2007, Passo Fundo, RS.

<b>Cultivar</b>	<b>Corte</b>	<b>Rendimento de grãos (kg/ha) *</b>
PFT 307	SEM CORTE	4.038 a
BRS Minotauro	SEM CORTE	4.006 ab
BRS Netuno	SEM CORTE	3.646 bc
BRS Saturno	SEM CORTE	3.632 bc
BRS Minotauro	COM CORTE	3.452 c
BRS Ulisses	SEM CORTE	2.885 d
BRS Ulisses	COM CORTE	2.855 de
BRS Saturno	COM CORTE	2.812 def
PFT 307	COM CORTE	2.542 def
BR1	SEM CORTE	2.485 ef
BRS Netuno	COM CORTE	2.421 f
BR1	COM CORTE	2.006 g
BRS Serrano	SEM CORTE	1.950 g
BRS Serrano	COM CORTE	1.233 h

\* Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

**Tabela 2.** Rendimento de biomassa seca (kg/ha) para cultivares de triticales e centeio, com ou sem corte de forragem durante o estágio de espiguetas terminal, em 2007, Passo Fundo, RS.

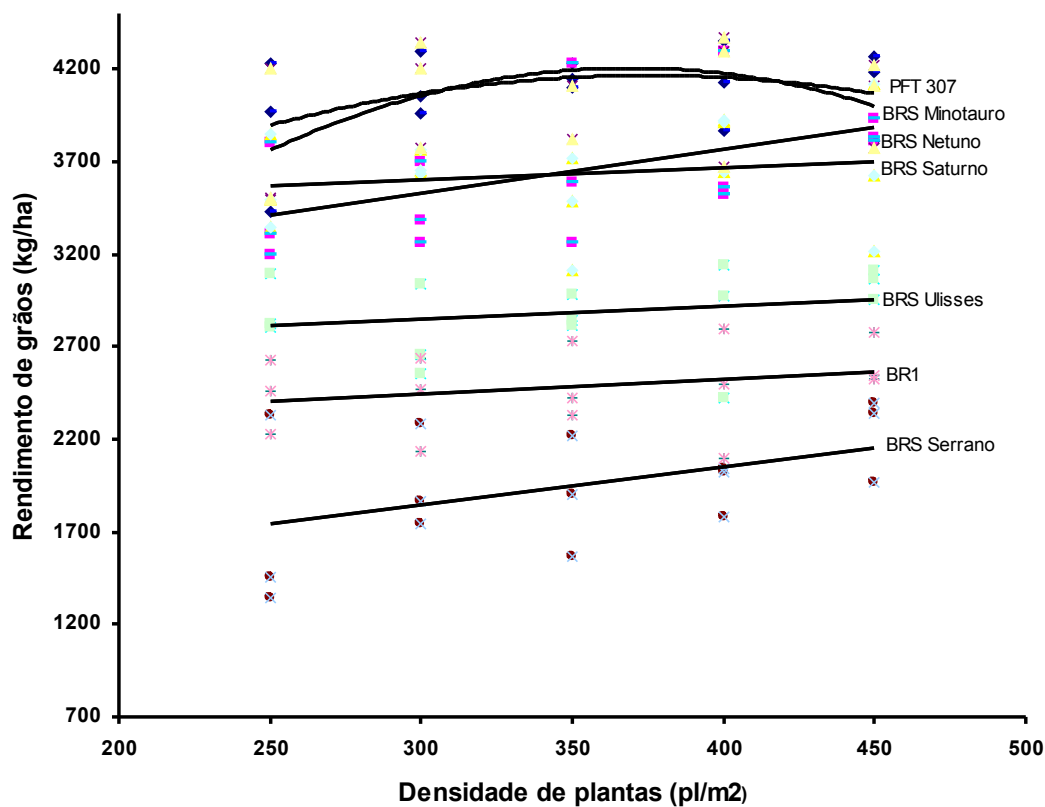
<b>Cultivar</b>	<b>Corte</b>	<b>Rendimento de biomassa (kg/ha) *</b>
BRS Serrano	SEM CORTE	10.658 a
BRS Serrano	COM CORTE	10.274 ab
BRS Minotauro	COM CORTE	9.328 bc
PFT 307	SEM CORTE	9.307 bc
PFT 307	COM CORTE	8.840 cd
BRS Minotauro	SEM CORTE	8.825 cd
BRS Ulisses	SEM CORTE	8.816 cd
BRS Ulisses	COM CORTE	8.733 cd
BR1	SEM CORTE	8.532 cd
BRS Netuno	SEM CORTE	8.392 cd
BRS Saturno	SEM CORTE	8.332 d
BRS Saturno	COM CORTE	8.099 d
BR1	COM CORTE	7.979 de
BRS Netuno	COM CORTE	7.092 e

\* Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

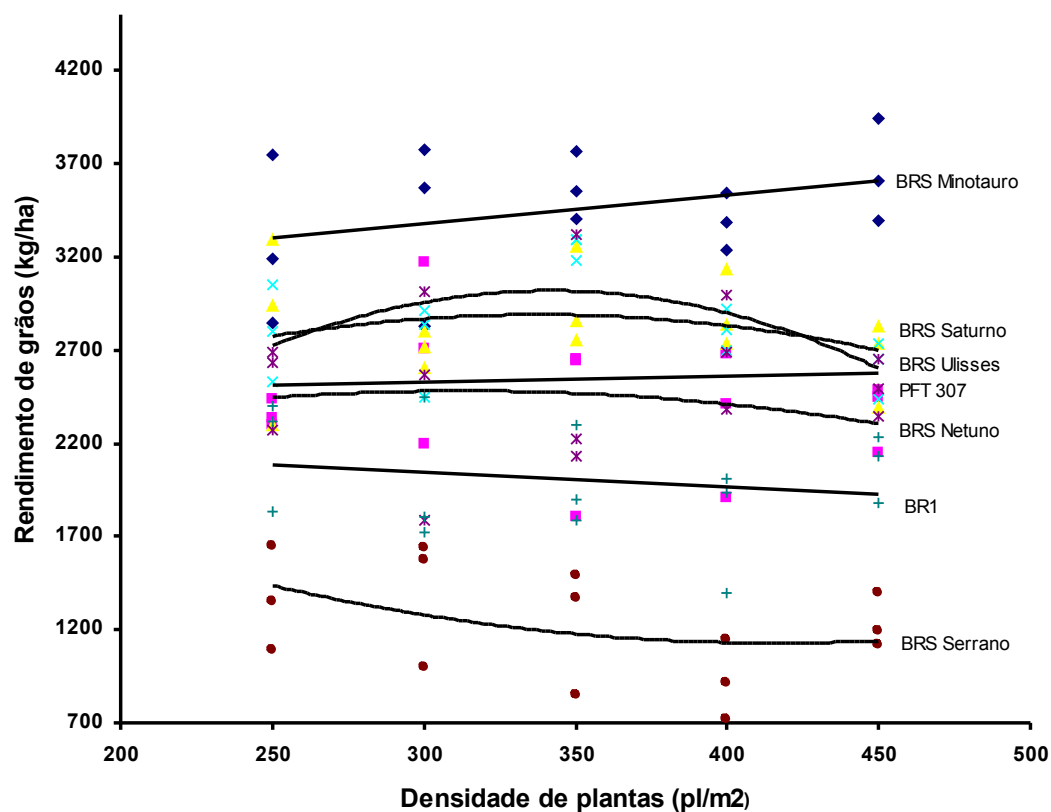
Considerando apenas a quantidade de biomassa produzida por área (Tabela 2), verifica-se que a maioria dos genótipos estudados (BRS Serrano, BRS Minotauro, BRS Ulisses, BRS Saturno, PFT 307 e BR1) não apresentou diferença significativa em termos de rendimento de biomassa total (kg MS/ha), quando sofreram ou não corte de material vegetal durante o estágio de espiguetas terminal. Já o cultivar BRS Netuno sofreu redução de biomassa devido à diminuição do rendimento de grãos nos tratamentos onde houve o corte de plantas.

A densidade de plantas, definida como o número de plantas por unidade de área de solo, é fator importante para a determinação do rendimento de grãos nos cereais. O uso adequado dessa ferramenta de manejo é fundamental em espécies que normalmente não apresentam perfilhos, como no caso do milho, ou que perfilham pouco, como no caso do triticale. Em cereais que perfilham pouco ou quase não perfilham, o rendimento está fortemente associado com o número de estruturas reprodutivas (espigas) e este associado com a densidade de plantas utilizada.

O rendimento de grãos foi normalmente maior nos tratamentos onde não foi realizado o corte de material vegetal de plantas no estágio de espiguetas terminal e variou conforme a densidade de plantas utilizada (Figs. 1 e 2). No tratamento sem corte (Fig. 1), o máximo de rendimento de grãos, calculado por interpolação, foi de 373 pl/m<sup>2</sup> para o cultivar BRS Minotauro e de 369 pl/ha para o cultivar PFT 307. Já os demais cultivares tiveram aumento de rendimento de forma linear com o aumento de densidade de 250 a 450 pl/m<sup>2</sup> (BRS Netuno e BRS Serrano) ou quase não variaram, apresentando inclinação de reta pequena ou quase nula (BRS Saturno, BRS Ulisses e BR1). Para os cultivares que sofreram o corte (Fig. 2), o máximo de rendimento de grãos, calculado por interpolação, foi de 342 pl/m<sup>2</sup> para o cultivar BRS Ulisses, 336 pl/m<sup>2</sup> para o cultivar BRS Saturno e 314 pl/m<sup>2</sup> para o cultivar BRS Netuno. Os demais cultivares tiveram o rendimento de grãos como função linear da densidade de plantas. Entre esses merece destaque o cultivar BRS Minotauro, onde o aumento de 250 a 450 pl/m<sup>2</sup> proporcionou aumento de rendimento com o aumento de densidade de plantas. Isso pode ser explicado pela menor capacidade de afilhamento do cultivar BRS Minotauro, fazendo com que o incremento da densidade de plantas seja fator fundamental para aumentar rapidamente a interceptação da radiação fotossinteticamente após o corte, evitando dessa forma perdas no rendimento de grãos (dados não apresentados). Os cultivares de centeio, normalmente de maior estatura e menor rendimento de grãos, não apresentaram ganhos de rendimento de biomassa com o aumento da densidade de plantas de 250 a 450 pl/m<sup>2</sup>. Isso talvez, pelos tetos de rendimento relativamente mais baixos quando comparados aos cultivares de triticale estudados.



**Fig. 1.** Rendimento de grãos (kg/ha) de genótipos de triticale e centeio em função da densidade de plantas ( $\text{pl}/\text{m}^2$ ), sem corte, Passo Fundo, RS, 2007.



**Fig. 2.** Rendimento de grãos (kg/ha) de genótipos de triticale e centeio em função da densidade de plantas ( $\text{pl}/\text{m}^2$ ), com corte, Passo Fundo, RS, 2007.

## Conclusões

As informações e resultados obtidos com os estudos de respostas de cada cultivar aos tratamentos empregados vão propiciar o estabelecimento de indicações de manejo diferenciadas para cada genótipo. Isso facilitará a tomada de decisão de qual a condição de manejo (densidade de plantas) mais adequada para obter ganhos de produtividade de grãos e/ou forragem. Os resultados apresentados permitem concluir que:

- existe variação de rendimento de grãos e de biomassa entre os materiais testados, salientando-se em rendimento de grãos os cultivares de triticales PFT 307 e BRS Minotauro e para rendimento de biomassa o cultivar de centeio BRS Serrano;
- normalmente o corte reduz o rendimento de grãos em cultivares de triticales e centeio, porém existem cultivares, como no caso do BRS Serrano, em que o corte pode não reduzir significativamente o rendimento de grãos;
- existem diferenças entre os cultivares de centeio e triticales em relação à densidade de plantas mais adequada para obtenção do maior rendimento de grãos e biomassa.

## Referências bibliográficas

DEL DUCA, L. J. A.; FONTANELI, R. S. Utilização de cereais de inverno duplo propósito (forragem e grãos) no contexto do sistema plantio direto. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 1995, Passo Fundo.

**Resumos...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 1995. p. 177-180.

DEL DUCA, L. J. A.; GUARIENTI, E. M.; FONTANELI, R. S.; ZANOTTO, D. L. Influência de cortes simulando pastejo na composição química de grãos de cereais de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 9, p. 1607-1614, 1999.

FLOSS, E. L.; FLOSS, L. G. Bases agronômicas e fisiológicas do rendimento das culturas. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 17, n. 104, p. 17-23, 2008.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; MINELLA, E. Cereais de inverno de duplo-propósito na alimentação animal: precocidade, rendimento de silagem e grãos e valor nutritivo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 26., 2007, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. p. 309-317.

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, 2005. 159 p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SHEFFER-BASSO, S. M.; FLOSS, E. L.; CECHETTI, D.; BÁREA, K.; BORTOLINI, F. Potencial de genótipos de aveia para duplo-propósito. **Revista Brasileira Agrociência**, Lages, v. 7, n. 1, p. 22-28, 2001.





**Boletim de Pesquisa e  
Desenvolvimento Online, 63**

Embrapa Trigo  
Caixa Postal, 451, CEP 99001-970  
Passo Fundo, RS  
Fone: (54) 3316 5800  
Fax: (54) 3316 5802  
E-mail: sac@cnpt.embrapa.br

**Expediente**

Comitê de Publicações

Presidente: **Leandro Vargas**

Anderson Santi, Antônio Faganello, Casiane Salet  
Tibola, Leila Maria Costamilan, Lisandra Lunardi, Maria  
Regina Cunha Martins, Sandra Maria Mansur Scagliusi,  
Sandro Bonow

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins  
Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

TEIXEIRA, M. C. C.; RODRIGUES, O.; NASCIMENTO JUNIOR, A.; COSTENARO, E. R.; BOZETTI, M. **Ajuste de prática de manejo de plantas de centeio e triticale para a maximização do rendimento de grãos e forragem.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 14 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 63). Disponível em:  
<[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p\\_bp63.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp63.htm)>.