

Comunicado 307

Técnico ISSN 1517-4964 Dezembro, 2011 Passo Fundo, RS

—online

Foto: Osmar Rodrigues



Avaliação das cultivares BRS Estância RR, BRS Tordilha RR e duas linhagens de soja em Sistema Tardio de Semeadura (STS)

Osmar Rodrigues¹, Mauro César Celaro Teixeira¹, Paulo Fernando Bertagnolli¹, Edson Roberto Costenaro², Cristiano Piasecki³

Introdução

O programa de melhoramento de soja desenvolvido na Embrapa Trigo, tem seu esforço concentrado na criação e desenvolvimento de genótipos de soja para o sistema de produção, preferencialmente indicado para época de semeadura de novembro. Contudo, em algumas situações, a época de semeadura de novembro não pode ser utilizada, o que pode provocar reduções de produtividade. Várias dessas situações já têm sido apontadas (RODRIGUES et al., 2002). Entre essas, cabe destacar que a soja está inserida em um sistema de produção envolvendo outras culturas, distribuídas no mesmo ano agrícola. A distribuição no tempo de outra cultura, para compor a produtividade anual da propriedade (sistema), em algumas situações pode impor atraso na semeadura de soja. Nesse contexto, soja semeada após a cultura de trigo no RS e, especialmente em regiões mais frias, é um exemplo

marcante dessa situação. O duplo cultivo trigo/soja, em diferentes partes do mundo e em especial no Brasil, têm uma grande importância econômica, e é um dos principais sistemas de produção no Planalto do Rio Grande do Sul (SANTOS et al., 1999). Este sistema, em razão das condições adversas de clima e de colheita tardia da cultura de trigo no inverno, têm forçado semeaduras tardias de soja (após época preferencial para a cultura) em algumas regiões. Nesse contexto, semeaduras tardias (dezembro e janeiro) comparativamente a semeaduras em época preferencial (novembro), expõem a cultura a diferentes combinações de fotoperíodo e temperatura. Estas combinações, têm reflexos diferenciados entre cultivares na duração do ciclo (RODRIGUES et al., 2001), na taxa de crescimento dos grãos (RODRIGUES et al., 2006a), no desenvolvimento da área foliar (RODRIGUES et al., 2006b) e na captação de radiação, podendo constituir-se em fator importante de alteração no potencial de rendimento da cultura (RODRIGUES et

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: osmar@cnpt.embrapa.br; mauro@cnpt.embrapa.br; bertag@cnpt.embrapa.br.

² Analista da Embrapa Trigo, Caixa postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: edsonc@cnpt.embrapa.br.

³ Acadêmico do curso de Agronomia da UPF e estagiário da Embrapa Trigo. E-mail: c_piasecki@hotmail.com.

al., 2007). Portanto, há necessidade de se adotar estratégias de manejo (espaçamento e população de plantas) para minimizar as repercussões negativas que podem se manifestar nas cultivares em decorrência das diferentes variações de temperatura e fotoperíodo que as cultivares estão expostas nas semeaduras tardias. Nessas condições as informações do crescimento, do desenvolvimento e da produção de grãos das cultivares de soja liberadas no mercado pela Embrapa Trigo, em semeadura tardia (dezembro e janeiro) é uma ferramenta que deve estar disponível aos produtores para que possam explorar ao máximo o potencial produtivo das cultivares liberadas, nos diferentes sistemas em que a soja participa. Para atender esse objetivo, os genótipos de soja da Embrapa Trigo (BRS Tordilha RR; BRS Estância RR; PF-0268196 RR e PF-0271454 RR) foram submetidos a medidas de manejo (arranjo de plantas) para avaliar seu potencial produtivo de grãos, em semeaduras tardias.

Os experimentos foram conduzidos na área experimental da Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS, localizada na rodovia BR 285 km 294, em solo da unidade experimental classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico. No ano agrícola de 2009/2010 foram estudados 04 genótipos transgênicos com diferenças: BRS Estância RR (GM 6.1); BRS Tordilha RR (GM 6.2); PF 0268196 RR e PF 0271454 RR. Nessa safra foram comparados os genótipos semeados em 21/12/09 e 22/01/10. Estudou-se duas populações de plantas (20 e 30 plantas/m²) e dois espaçamentos entre fileiras (25 e 50 cm), nas épocas de semeadura de dezembro e janeiro. Na safra agrícola 2010/2011 o experimento foi repetido com apenas dois genótipos (BRS Estância RR e BRS Tordilha RR) semeados em 10/12/2010 e 11/01/2011, submetidos a duas populações de plantas (20 e 30 plantas/m²) em três espaçamentos entre fileiras (25; 50 e 75 cm). Em ambas safras, os experimentos foram estabelecidos em sistema de semeadura direta, com as sementes previamente inoculadas, com bactérias fixadoras de nitrogênio.

Os delineamentos experimentais utilizados foram o de blocos ao acaso com parcelas sub-subdivididas, com

três repetições. As médias foram comparadas pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade. A parcela principal foi constituída pelas cultivares, os espaçamentos pela sub-parcelas e as populações constituíram as sub-subparcelas. As adubações de P e K foram efetuadas antes da semeadura, conforme indicações técnicas para a cultura da soja. Foram realizadas aplicações de inseticidas e herbicidas, para controle de pragas e plantas indesejadas. Durante o período de execução dos experimentos, foram realizadas irrigações para evitar interferência negativa da deficiência hídrica. Foram avaliadas as ocorrências dos estádios de: VE (emergência); R2 (florescimento plena) e R8 (maturação plena). No estádio R2 (FEHR; CAVINESS, 1977) foram avaliados o índice de área foliar (IAF), e no estádio R8 o rendimento de grãos (13 % de umidade) e componentes do rendimento. Avaliações complementares de fenologia, de estatura de plantas e de índice de colheita também foram realizadas.

Semeadura de dezembro

Analisando o desempenho em rendimento de grãos dos genótipos na safra 2009/2010, observou-se ausência de diferença significativas (Tabela 1), ou seja os genótipos tiveram o mesmo desempenho nessa época de semeadura. Assim, considerando que as linhagens não foram recomendadas para o lançamento e com isso não vão estar disponíveis aos produtores, maior detalhamento sobre as cultivares, torna-se mais adequado. Dessa forma, observou-se que o rendimento de grãos da cultivar de soja transgênica BRS Tordilha RR foi apropriado para a época, considerando a produtividade média do estado do RS (IBGE, 2009). Esta cultivar superou 3000 kg/ha na safra de 2009/2010 e 2500 kg/ha na safra de 2010/2011 (Tabela 2). Comportamento semelhante de rendimento de grãos foi observado na cultivar BRS Estância RR, superando 3000 kg/ha na safra de 2009/2010 e 2100 kg/ha na safra de 2010/2011 (Tabela 3).

Com relação a caracterização fenológica, de crescimento e desenvolvimento, apresentados nas Tabela 2 e 3, os produtores têm disponíveis

características específicas das cultivares que permitem a escolha da cultivar para o seu sistema de produção. Ainda, para os genótipos em estudo, uma vez que apresentaram comportamento semelhante em termos de rendimento de grãos, a utilização da população de 20 plantas/m² mostrou-se adequada para essa época (dezembro), considerando a possibilidade de redução dos custos

de produção, pois não houve diferença significativamente em relação a população de 30 plantas/m² (Tabelas 4 e 5). O espaçamento de 25 cm entre fileiras, também pode ser usado nessa época de semeadura, o que anteciparia a maximização da interceptação da radiação melhorando o rendimento de grãos (Tabelas 4 e 5).

Tabela 1. Rendimento de grãos dos genótipos de soja semeados em 21/12/09. Passo Fundo, RS.

Cultivares	Rendimento de grãos (kg/ha)
PF 0271454 RR	3121 A
PF 0268196 RR	2972 A
BRS Tordilha RR	3019 A
BRS Estância RR	3019 A

*Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. CV= 8,8 %.

Tabela 2. Caracterização ecofisiológica da cultivar BRS Tordilha RR semeada em 21/12/2009 e 10/12/2010. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS.

Característica	Valores médios	
	Ano 2009	Ano 2010
Ciclo* (dias)		
Vegetativo (Em-R2)	46	50
Reprodutivo (R2- R8)	59	56
Total (Em-R8)	105	106
Rendimento de grãos (13%) (kg/ha)	3.019	2.520
Biomassa total (kg/ha)	6.818	6.078
Índice de colheita (%)	39	36
Número de grãos/m ²	1.882	1.564
Número de legumes/m ²	866	759
PMS (g)**	140	141
IAF (R2)***	3,1	5,1
Número de nós/caule	14,3	15,3
Estatura (cm)	80	-

* Estádios fenológicos segundo Fehr e Caviness (1977); ** Peso de mil sementes;*** Índice de área foliar.

Tabela 3. Caracterização ecofisiológica da cultivar de soja BRS Estância RR semeada em 21/12/2009 e 10/12/2010. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS.

Característica	Valores médios	
	Ano 2009	Ano 2010
Ciclo* (dias)		
Vegetativo (Em-R2)	46	50
Reprodutivo (R2- R8)	59	56
Total (Em-R8)	105	106
Rendimento de grãos (13%) (kg/ha)	3.019	2.148
Biomassa total (kg/ha)	6.343	4.829
Índice de colheita (%)	41	39
Número de grãos/m ²	1.771	1.365
Número de legumes/m ²	756	647
PMS**(g)	148	136
IAF*** (R2)	3,0	4,9
Número de nós/caule	15,2	16,4
Estatura (cm)	73	-

* Estádios fenológicos segundo Fehr e Caviness (1977); ** Peso de mil sementes; *** Índice de área foliar.

Tabela 4. Efeito da densidade e espaçamento no rendimento de grãos de genótipos de soja semeados em 23/10/2009. Passo Fundo, RS.

Tratamentos		Rendimento de grãos (kg/ha) *
Densidade (plantas/m ²)	20	3.030 a
	30	3.036 a
Espaçamento entre fileiras (cm)	25	3.013 A
	50	3.053 A

* Valores seguidos pela mesma letra minúscula (densidade) e maiúsculas (espaçamento) não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. CV = 8,8 %.

Tabela 5. Efeito da densidade e espaçamento no rendimento de grãos das cultivares de soja BRS Estância RR e BRS Tordilha RR semeadas em 10/12/2010. Passo Fundo, RS.

Tratamentos		Rendimento de grãos (kg/ha) *	
Densidade (plantas/m ²)	20	2.318 a	
	30	2.349 a	
Espaçamento entre fileiras (cm)	25	2.700 A	
	50	2.285 B	
	75	2.014 B	

* Valores seguidos pela mesma letra minúscula (densidade) e maiúsculas (espaçamento) não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. CV= 5,9 %.

Semeadura de Janeiro

Nessa época de semeadura, não se observaram diferenças entre os genótipos quanto ao rendimento de grãos (Tabelas 6 e 7), nos dois anos de estudo.

Com relação a fenologia e os componentes de rendimento, pode-se observar nos dois anos de estudos de cada uma das cultivares, que o encurtamento do fotoperíodo nessa época, bem como a elevação da temperatura aceleraram o desenvolvimento, o que pode ter contribuído para o baixo desempenho em rendimento de grãos (Tabelas 8 e 9). Contudo, os produtores podem dispor da caracterização fenológica das cultivares disponíveis, caso haja necessidade de utilização dessa época de semeadura para compor o seu sistema de produção.

Com relação ao arranjo de plantas para o máximo aproveitamento dos recursos do ambiente nessa época, apresentados nas Tabela 10 e 11, não se observou interação significativa entre os fatores estudados. Assim, independente dos genótipos em estudos observou-se que a população de 20 plantas/m² não diferiu significativamente da população de 30 plantas/m², nos dois anos de estudo. Da mesma forma, com relação ao espaçamento entre fileira, nos dois anos de estudos não se observou diferença significativa entre os

espaçamentos de 25 e 50 cm (Tabelas 10 e 11). Dessa forma, considerando a forte influência do encurtamento do fotoperíodo e elevação das temperaturas na aceleração do desenvolvimento e consequentemente redução na produção de biomassa, nessa época de semeadura, a utilização do espaçamento entre fileira de 25 cm pode ser o mais adequado. Ainda, com esse espaçamento de 25 cm entre fileira, poderíamos antecipar a maximização da interceptação da radiação, melhorando o IAF e as condições de produção (Tabelas 10 e 11).

Finalmente, de forma geral para as duas épocas de semeadura estudadas (dezembro e janeiro), o arranjo de plantas (espaçamento entre linhas e densidade) utilizando 20 plantas/m² e o espaçamento entre linhas de 25 cm, mostrou-se adequado para os genótipos estudados, considerando o rendimento de grãos produzido.

Tabela 6. Rendimento de grãos dos genótipos de soja semeados em 22/01/2010. Passo Fundo, RS.

Cultivares	Rendimento de grãos (kg/ha)
PF 0271454 RR	2.084 A
PF 0268196 RR	1.987 A
BRS Tordilha RR	2.151 A
BRS Estância RR	2.151 A

*Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. CV= 11,3 %.

Tabela 7. Rendimento de grãos das cultivares de soja semeadas em 11/01/2011. Passo Fundo, RS.

Cultivares	Rendimento de grãos (kg/ha)
BRS Estância RR	2380 A
BRS Tordilha RR	2595 A

*Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. CV= 10,2%

Tabela 8. Caracterização ecofisiológica da cultivar BRS Tordilha RR semeada em 22/01/2010 e 11/01/2011. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS.

Característica	Valores médios	
	Ano 2010	Ano 2011
Ciclo* (dias)		
Vegetativo (Em-R2)	41	39
Reprodutivo (R2- R8)	56	62
Total (Em-R8)	97	101
Rendimento de grãos (13%) (kg/ha)	2.151	2.595
Biomassa total (kg/há)	5.073	7.238
Índice de colheita (%)	37	31
Número de grãos/m ²	1.394	1.366
Número de legumes/m ²	734	708
PMS (g)**	134	164
IAF (R2)***	3,2	3,7
Número de nós/caule	13,3	13,0
Estatura (cm)	62,7	-

* Estádios fenológicos segundo Fehr e Caviness (1977); ** Peso de mil sementes; *** Índice de área foliar.

Tabela 9. Caracterização ecofisiológica da cultivar de soja BRS Estância RR semeada em 22/01/2010 e 11/01/2011. Embrapa Trigo. Passo Fundo, RS.

Característica	Valores médios	
	Ano 2010	Ano 2011
Ciclo* (dias)		
Vegetativo (Em-R2)	40	41
Reprodutivo (R2- R8)	57	58
Total (Em-R8)	97	99
Rendimento de grãos (13%) (kg/ha)	2.151	2.380
Biomassa total (kg/ha)	5.135	5.907
Índice de colheita (%)	37	36
Número de grãos/m ²	1.305	1.261
Número de legumes/m ²	676	597
PMS**(g)	144	163
IAF*** (R2)	3,0	3,7
Número de nós/caule	13,7	13,6
Estatura (cm)	60,3	-

* Estádios fenológicos segundo Fehr e Caviness (1977); ** Peso de mil sementes; *** Índice de área foliar.

Tabela 10. Efeito da densidade e espaçamento no rendimento de grãos de genótipos de soja semeadas em 22/01/2010. Passo Fundo, RS.

Tratamentos		Rendimento de grãos (kg/ha)
Densidade (pl/m ²)	20	2081 a
	30	2106 a
Espaçamento entre linhas (cm)	25	2072 A
	50	2114 A

*Valores seguidos pela mesma letra minúscula (densidade) e maiúsculas (espaçamento) não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. CV = 11,3.

Tabela 11. Efeito da densidade e espaçamento no rendimento de grãos das cultivares (BRS Estância RR; BRS Tordilha RR) de soja semeadas em 11/01/2011. Passo Fundo, RS.

Tratamentos		Rendimento de grãos (kg/ha)
Densidade (pl/m ²)	20	2432 a
	30	2543 a
Espaçamento entre linhas (cm)	25	2776 A
	50	2497 AB
	75	2118 B

*Valores seguidos pela mesma letra minúscula (densidade) e maiúsculas (espaçamento) não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. CV = 10,2.

Referências

- FEHR, W. R.; CALVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University – Agriculture and Home Economics Experiment Station – Cooperative Extension Service, 1977. 11 p. (Special report, 80).
- RODRIGUES, O.; DIDONET, A. D.; LHAMBY, J. C. B.; BERTAGNOLLI, P. F. **Rendimento de grãos de soja em resposta à época de semeadura**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 3 p. html (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 65). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co65.htm>. Acesso em: 5 dez. 2011.
- RODRIGUES, O.; DIDONET, A. D.; LHAMBY, J. C. B.; TEIXEIRA, M. C. C.; GUARESCHI, R. **Efeito da temperatura e do fotoperíodo na duração e na taxa de crescimento de grãos de soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006a. 28 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 35). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp35.htm>. Acesso em: 5 dez. 2011.
- RODRIGUES, O.; TEIXEIRA, M. C. C.; COSTENARO, E. R.; BERTAGNOLLI, P. F. **Avaliação de cultivares de soja transgênica (BRS-RR) em sistema precoce de semeadura (SPS)**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 30 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 45). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp45.htm>. Acesso em: 5 dez. 2011.
- RODRIGUES, O.; TEIXEIRA, M. C. C.; DIDONET, A. D.; LHAMBY, J. C. B.; SÓRIO, I. **Efeito do fotoperíodo e da temperatura do ar no desenvolvimento da área foliar em soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006b. 27 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 33). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp33.htm>. Acesso em: 5 dez. 2011.
- RODRIGUES, O.; TEIXEIRA, M. C. C.; LHAMBY, J. C. B.; BONATO, E. R.; BERTAGNOLLI, P. F. **Sistema tardio de semeadura de soja (STS)**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 16 p. html. (Embrapa Trigo. Circular técnica online; 11). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_ci11.htm>. Acesso em: 5 dez. 2011.
- SANTOS, H. P. S.; AMBROSI, I.; LHAMBY, J. C. B. Análise de risco em quatro sistemas de rotação de culturas para trigo, num período de dez anos, em Passo Fundo, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 4, p. 519-526, 1999.

**Comunicado
Técnico Online, 307**

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

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



**Comitê de
Publicações**

Presidente: Sandra Maria Mansur Scagliusi
Membros: Anderson Santi, Douglas Lau (vice-presidente),
Flávio Martins Santana, Gisele Abigail M. Torres, Joseani
Mesquita Antunes, Maria Regina Cunha Martins, Martha Zavariz
de Miranda, Renato Serena Fontaneli

Expediente

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



RODRIGUES, O.; TEIXEIRA, M. C. C.; BERTAGNOLLI, P. F.; COSTENARO, E. R.;
PIASECKI, C. **Avaliação das cultivares BRS Estância RR, BRS Tordilha RR e duas
linhagens de soja em Sistema Tardio de Semeadura (STS)**. Passo Fundo: Embrapa
Trigo, 2011. 15 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico online, 307). Disponível
em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co307.htm>.