

117

Circular  
Técnica

Pelotas, RS  
Setembro, 2011

### Autores

**Paulo Ricardo Reis Fagundes**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Melhoramento Genético, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, paulo.fagundes@cpact.embrapa.br

**Ariano Martins de Magalhães Júnior**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Melhoramento Genético, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, ariano.magalhaes@cpact.embrapa.br

**José Francisco da Silva Martins**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, jose.martins@cpact.embrapa.br

**Cley Donizeti Martins Nunes**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitossanidade, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, cley.nunes@cpact.embrapa.br

**André Andres**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Herbologia, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, andre.andres@cpact.embrapa.br

**José Alberto Pettrini**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Tecnologia de Sementes, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, jose.pettrini@cpact.embrapa.br

**Daniel Fernandez Franco**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Agricultura Familiar, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, daniel.franco@cpact.embrapa.br

**Francisco Pereira Moura Neto**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Genética e melhoramento, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, francisco.moura@cnpaf.embrapa.br

**Orlando Peixoto de Moraes**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Genética e melhoramento, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, orlando.peixoto@cnpaf.embrapa.br

**Alcides Cristiano Morais Severo**

Técnico Agrícola da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, alcides.severo@cpact.embrapa.br

**Gabriela de Magalhães da Fonseca**

Engenheira Agrônoma, Mestranda em Fitomelhoramento da UFPEL, Pelotas, RS, gabrieladafonseca@hotmail.com

# Avaliação de Cultivares de Arroz Irrigado da Embrapa no Rio Grande do Sul nas Safras 2007/08 e 2008/09

## Introdução

O Estado do Rio Grande do Sul (RS) possui seis regiões orizícolas delimitadas pela localização geográfica e que apresentam características bem definidas e distintas entre si: Litoral Sul, Campanha Gaúcha, Planície Costeira Externa, Planície Costeira Interna, Depressão Central e Fronteira Oeste. Em geral, as cultivares de arroz irrigado (*Oryza sativa* L.) da Embrapa, indicadas para o cultivo no Rio Grande do Sul, apresentam ampla adaptação às condições edafoclimáticas destas regiões. Contudo, nos últimos anos, com a entrada de novos genes no contexto das cultivares de arroz irrigado utilizadas no estado, é cada vez mais perceptível a interação do genótipo com o ambiente, o que resulta em modificação de desempenho de uma cultivar em determinada região. Conforme relataram Fagundes et al. (2007), as cultivares de arroz respondem de forma diferente às mudanças de ambiente (local/ano). Assim, é possível que o desempenho de uma cultivar seja afetado negativamente em resposta a mudanças ocorridas na constituição genética de um patógeno, levando à quebra da resistência para uma determinada doença ou pelo surgimento de um novo patógeno em uma dada região de cultivo, ou ainda devido a alterações no manejo da lavoura. Desta forma, o monitoramento constante do desempenho das cultivares nas diferentes regiões orizícolas é fundamental para o cultivo de arroz irrigado no RS. Sendo assim, desenvolveu-se um trabalho para acompanhar, avaliar e relatar o comportamento de cultivares de arroz irrigado desenvolvidas pela Embrapa, nas diferentes regiões de cultivo deste cereal no RS, nas safras 2007/08 e 2008/09.



Foto de Alcides Cristiano Morais Severo

## Metodologia

Os experimentos abrangeram quatro das sete regiões orizícolas do estado do RS. Foram conduzidos no Litoral Sul, nos municípios de Arroio Grande e Pelotas; na Planície Costeira Externa, em Mostardas; na Fronteira Oeste, em Uruguaiana; nas safras 2007/08 e 2008/09; e na Depressão Central, em Agudo, na safra 2007/08; e em Santa Maria, na safra 2008/09. Em ambas as safras foram avaliadas as cultivares BRS Atalanta, de ciclo super precoce; BRS-6 Chuí, BRS Firmeza e BRS Querência, de ciclo precoce; e BR-IRGA 409, BR-IRGA 410, BRS-7 Taim, BRS Pelota e BRS Fronteira, de ciclo médio.

O delineamento experimental seguiu o esquema fatorial (2x5x9), sendo o fator ano (2) atribuído às parcelas e os fatores local (5) e cultivar (9) alocados nas subparcelas e subsubparcelas, respectivamente. As cultivares foram semeadas em nove fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas em 0,175 m, entre si. Por ocasião da colheita, foram eliminadas duas fileiras de cada lado e 0,5 m em cada extremidade da parcela, resultando na área útil de 3,5 m<sup>2</sup>. A adubação foi realizada conforme as necessidades indicadas pela análise do solo de cada local e, juntamente com a irrigação, o controle de pragas (invasoras, insetos e doenças) e outras práticas culturais obedeceu às recomendações da SOSBAI (2007) para pesquisa na região Sul. As variáveis discutidas neste trabalho foram rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>), floração (50%) e estatura de planta (cm).

Para realização das análises estatísticas utilizou-se o programa Statistical Analysis System – SAS (1985). A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilks e a homogeneidade de variância pelo teste de Bartlett. A seguir procedeu-se a análise de variância conjunta dos dados de rendimento de grãos e ao teste de Tukey para comparação das médias.

## Resultados

Os testes de Shapiro-Wilks e de Bartlett não indicaram restrições à realização da análise de variância individual e conjunta dos dados de rendimento de grãos dos experimentos.

A análise de variância conjunta (Tabela 1) evidenciou que houve efeito para as interações cultivar x local, cultivar x ano e cultivar x local x ano, mostrando que o comportamento das cultivares, quanto ao rendimento de grãos, variou conforme o local onde foram cultivadas e o ano de cultivo. Assim, os resultados serão discutidos conforme a variação ocorrida dentro de cada local e ano.

Verifica-se, na Tabela 2, que na safra 2007/08 o rendimento médio de grãos obtido em Agudo (Depressão Central) foi comparável ao de Arroio Grande (Litoral Sul) e superior aos obtidos em Pelotas (Litoral Sul), Mostardas (Planície Costeira Externa) e Uruguaiana (Fronteira Oeste). Ressalta-se que em Pelotas e Arroio Grande, na região Litoral Sul, não houve diferença ( $P < 0,01$ ) quanto ao rendimento médio de grãos.

O comportamento das cultivares variou de acordo com o local onde foram cultivadas. A cultivar BRS Pelota apresentou o maior rendimento de grãos em Agudo e Uruguaiana (Tabela 2). Nestes dois locais, a cultivar BRS Atalanta não foi colhida devido ao seu ciclo superprecoce ter propiciado o ataque de pássaros quando as plantas encontravam-se no estágio R6/R7 (grão leitoso), segundo a escala de Counce et. al. (2000). Além disto, o manejo da cultivar, principalmente com relação à água, não foi o mais adequado, o que se repetiu nos demais locais, resultando em baixos rendimentos de grãos. Este resultado corrobora o relatado por Fagundes et al. (2007), que afirmam que a cultivar BRS Atalanta necessita de manejo diferenciado, notadamente com relação à entrada e supressão da água de irrigação, controle de plantas invasoras e época de colheita. Em Arroio Grande, destacaram-se as cultivares de ciclo médio BRS Pelota, BR-IRGA 410, BRS-7 Taim e BRS Fronteira, nesta ordem. A BRS Querência destacou-se em Pelotas e a BRS-6 Chuí em Pelotas e Mostardas. Tanto em Arroio Grande quanto em Pelotas, as cultivares que se destacaram somente superaram a BRS Atalanta. Em Mostardas, a BRS Chuí apresentou maior rendimento de grãos do que as cultivares de BRS Querência, BRS Fronteira, BRS-7 Taim, BRS Firmeza e BRS Atalanta. No município de Agudo, as cultivares BRS Pelota, BRS-7 Taim, BR-IRGA 409 e BRS Fronteira, nesta ordem, apresentaram rendimento de grãos superior a BRS-6 Chuí e BRS Firmeza, não tendo diferido de BRS Querência e BR-IRGA 410. Finalmente, em Uruguaiana, quatro cultivares de ciclo médio BRS Pelota, BR-IRGA 410, BRS-7 Taim e BR-IRGA 409, obtiveram, em valores absolutos, os maiores rendimentos de grãos embora

não tenham diferido de BRS Querência, BRS Fronteira e BRS-6 Chuí (Tabela 2).

Na safra 2008/09 o comportamento das cultivares variou de acordo com o local (Tabela 3). Os coeficientes de variação conferiram boa precisão para os experimentos nos diversos locais, exceção feita ao conduzido em Mostardas, onde ocorreu atraso no início da irrigação e infestação de plantas daninhas, principalmente arroz vermelho e capim-arroz. Conforme pode ser observado na Tabela 3, o rendimento médio de grãos obtido em Pelotas (Litoral Sul) foi superior aos demais locais. Os rendimentos de grãos obtidos em Arroio Grande (Litoral Sul) e Santa Maria (Depressão Central) não diferiram entre si e superaram os obtidos em Uruguaiana (Fonreira Oeste) e Mostardas (Planície Costeira Externa). A cultivar BRS-7 Taim apresentou, em valores absolutos, o maior rendimento de grãos em Pelotas, Mostardas e Santa Maria, não tendo diferido de BRS Querência e BR-IRGA 409, as quais foram as mais produtivas em Arroio Grande e Uruguaiana, respectivamente. Em Arroio Grande, destacou-se, ainda, a cultivar BRS-7 Taim, com produtividades acima de 11 t ha<sup>-1</sup>.

Nos dois anos, e em todos os locais, exceto Santa Maria na safra 2008/09, a cultivar BRS Atalanta, por apresentar ciclo superprecoce, teve seu rendimento de grãos prejudicado devido ao ataque severo de pássaros por ocasião do enchimento de grãos e maturação, que ocorreram bem mais cedo que as demais cultivares.

A data de semeadura, o clima e o manejo da água, entre outros fatores que interagem com o genótipo, influenciam o crescimento e desenvolvimento das plantas. Na Tabela 4, observa-se que o ciclo médio das cultivares, com base nos valores absolutos referentes ao número de dias do subperíodo emergência-floração (50%), variou, de um ano para outro, no máximo em dois dias. Contudo, a análise entre anos do mesmo local indica que ocorreram alterações de ciclo conforme o ano de cultivo. As maiores variações ocorreram em Pelotas e Mostardas, onde as cultivares precoces BRS-6 Chuí e BRS Querência apresentaram uma tendência de estabilidade maior, enquanto que as cultivares de ciclo médio BRS-7 Taim, BRS Pelota, BR-IRGA 409, BR-IRGA 410 e BRS Fronteira foram mais instáveis. Em Mostardas, na safra 2008/09, o aumento do ciclo médio das cultivares (Tabela 4) pode ser atribuído ao atraso do início da irrigação.

Os dados, em valores absolutos, apresentados na Tabela 5 mostram pouca variação da estatura de planta das cultivares entre os diferentes locais, dentro dos anos. Quando se considera diferenças entre anos dentro de locais verifica-se tendência semelhante. A exceção é feita ao experimento conduzido em Mostardas, na safra 2007/08, onde o solo da área experimental apresentava menor fertilidade, o que se refletiu na redução do desenvolvimento e, conseqüentemente, da estatura das plantas de todas as cultivares.

Tabela 1. Análise da variância conjunta dos dados de rendimento de grãos para nove cultivares de arroz irrigado em cinco locais do Rio Grande do Sul, nas safras 2007/08 e 2008/09.

Fonte de variação	GL	QM	F	P>F
Bloco	3	1812911	1,46	0,0809
Cultivar	8	80427097	64,92	0,0001
Local	4	50203841	40,52	0,0001
Ano	1	249100053	201,06	0,0001
Cultivar x Local	32	6345163	5,12	0,0001
Cultivar x Ano	8	17034414	13,75	0,0001
Cultivar x Local x Ano	18	9429187	7,61	0,0001
Erro	269	333266546		
Total	343	2215760783		

Tabela 2. Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) de nove cultivares de arroz irrigado em cinco locais do Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado. Safra 2007/08.

Cultivar	Local					Média
	Arroio Grande	Pelotas	Mostardas	Agudo	Uruguaiana	
BRS Pelota	9.174 a <sup>1</sup>	7.645 a b	7.584 a b c	9.493 a	7.294 a	8.238
BR-IRGA 410	9.196 a	6.704 a b	7.586 a b c	8.646 a b	6.876 a	8.064
BR-IRGA 409	8.585 a b	8.414 a b	7.746 a b	9.229 a	6.346 a	7.802
BRS-7 Taim	9.710 a	6.205 a b	6.233 d	9.425 a	6.859 a	7.687
BRS Fronteira	9.456 a	6.759 a b	6.929 b c d	9.164 a	5.476 a b	7.557
BRS Querência	7.840 a b	8.834 a	6.812 b c d	8.240 a b	5.476 a b	7.440
BRS-6 Chuí	6.533 a b	8.827 a	8.852 a	7.303 b	5.251 a b	7.353
BRS Firmeza	7.823 a b	6.721 a b	4.953 d	4.097 c	3.415 c	5.401
BRS Atalanta	3.462 b	5.254 b	4.148 e	-	-	4.288
Média	7.975 A B	7.347 B	6.761 C	8.199 A	5.874 C	7.231
CV	11,4	15,8	15,2	8,2	13,9	13,2

Tabela 3. Rendimento de grãos de nove cultivares de arroz irrigado em cinco locais do Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado. Safra 2008/09.

Cultivar	Local					Média
	Arroio Grande	Pelotas	Mostardas	Santa Maria	Uruguaiana	
BRS-7 Taim	11.373 a <sup>1</sup>	12.413 a	8.651 a	10.370 a	9.391 a	10.269
BRS Pelota	9.760 a b	11.933 a	7.497 a b	9.880 a	9.557 a	9.726
BRS Querência	12.453 a	10.898 a b	8.284 a	8.853 a	8.780 a	9.651
BRS Fronteira	9.435 a b	11.060 a b	7.508 a b	9.983 a	9.200 a	9.437
BR-IRGA 409	9.483 a b	11.244 a b	6.541 a b	9.924 a	9.857 a	9.322
BR-IRGA 410	9.879 a b	11.515 a b	6.238 a b	9.353 a	8.673 a	9.123
BRS-6 Chuí	9.741 a b	10.411 a b	7.442 a b	9.625 a	8.374 a b	9.086
BRS Firmeza	8.085 b c	9.328 b	4.074 b	5.083 b	6.772 b	6.609
BRS Atalanta	5.680 c	4.460 c	4.346 b	8.924 a	4.398 c	5.766
Média	9.565 B	10.911 A	6.730 D	9.226 B	8.279 C	8.862
CV	11,5	8,03	21,7	12,2	8,2	12,9

Tabela 4. Dias da emergência à floração (50%) de nove cultivares de arroz irrigado em cinco locais do Rio Grande do Sul Embrapa Clima Temperado. Safras 2007/08 e 2008/09.

Cultivar	Local										Média	
	A. Grande		Pelotas		Mostardas		Santa Maria		Uruguaiana		07/08	08/09
	07/08	08/09	07/08	08/09	07/08	08/09	07/08	08/09	07/08	08/09		
BRS 7 Taim	90	99	93	88	88	95	-	86	94	91	91	92
BRS Pelota	89	97	92	86	92	96	-	91	91	91	91	92
BRS Querência	84	85	82	84	82	85	-	83	86	88	84	85
BRS Fronteira	101	103	103	93	98	106	-	98	97	94	100	99
BR IRGA 409	95	101	97	91	94	104	-	98	98	97	96	98
BR IRGA 410	93	89	92	87	92	100	-	89	91	87	92	90
BRS 6 Chuí	84	84	81	81	82	86	-	83	83	83	83	83
BRS Firmeza	83	83	81	83	82	90	-	81	81	81	82	83
BRS Atalanta	75	70	76	71	67	73	-	.	.	.	74	72

Tabela 5. Estatura média de planta (cm) de nove cultivares de arroz irrigado em seis locais do Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado. Safras 2007/08 e 2008/09.

Cultivar	Local												Média	
	Arroio Grande		Pelotas		Mostardas		Agudo		Santa Maria		Uruguaiana		07/08	08/09
	07/08	08/09	07/08	08/09	07/08	08/09	07/08	08/09	07/08	08/09	07/08	08/09		
BRS 7 Taim	90,3	.	83,1	86,0	70,9	87,0	90,8	.	.	76,0	82,3	81,8	83,4	82,7
BRS Pelota	96,2	.	86,7	86,1	74,9	91,6	99,3	.	.	88,0	91,3	93,3	87,4	89,8
BRS Querência	95,6	.	89,6	88,4	76,7	87,6	99,8	.	.	89,3	91,8	95,3	90,7	90,2
BRS Fronteira	95,2	.	91,2	91,9	73,0	91,7	100,7	.	.	85,5	87,3	93,5	89,5	90,7
BR IRGA 409	89,0	.	85,3	85,9	74,3	90,1	94,5	.	.	86,7	86,0	91,5	86,4	88,6
BR IRGA 410	95,6	.	90,8	96,4	77,0	94,5	97,3	.	.	86,7	92,5	93,0	90,7	92,6
BRS 6 Chuí	87,0	.	83,5	83,5	71,6	84,4	94,3	.	.	81,8	87,8	90,0	84,8	84,9
BRS Firmeza	81,0	.	79,3	87,4	64,1	84,3	83,0	.	.	75,5	79,5	86,3	78,8	83,4
BRS Atalanta	.	.	87,3	84,4	77,0	85,6	.	.	.	80,8	86,5	89,0	85,1	84,9
Média	91,6	-	86,3	87,8	73,3	88,5	94,9	-	-	83,3	87,2	90,4	86,3	87,5

## CONCLUSÕES

Os resultados demonstram o efeito do ambiente sobre o rendimento de grãos das cultivares de arroz irrigado. A cultivar BRS-7 Taim apresenta maior estabilidade de rendimento de grãos nos ambientes testados e alto potencial produtivo. A cultivar BRS Atalanta, de ciclo superprecoce, necessita de manejo otimizado e cuidado especial no controle de pássaros.

## REFERÊNCIAS

FAGUNDES, P.R.; MAGALHÃES JR. A.M. de; PETRINI, J. A.; ANDRES, A.; FRANCO, D.F.; NUNES, C.D.; SEVERO, A. VIEGAS, A. D.; . Avaliação de cultivares recomendadas de arroz irrigado da Embrapa, no Rio Grande do Sul, 2006/07. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 27., 2007, Pelotas. Anais. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 35-37.

COUNCE, P.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A .J. A uniform, objective and adaptative system for expressing rice development. *Crop Science*, Madison, v. 40, n. 2, p. 436-443, 2000.

SAS INSTITUTE. User's guide: statistics, version. 5.ed. Cary, NC, 1985. 965 p.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Pelotas, RS: SOSBAI, 2007. 164p.





**Circular**

**Técnica, 117**

*Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento*

**GOVERNO  
FEDERAL**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

**Endereço:** BR 392, Km 78, Caixa Postal 403  
Pelotas, RS - CEP 96010-971

**Fone:** (0xx53)3275-8100

**Fax:** (0xx53) 3275-8221

**E-mail:** [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
[sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

**1ª edição**

1ª impressão (2011) 30 cópias

**Comitê de  
publicações**

**Presidente:** Ariano Martins de Magalhães  
Júnior

**Secretária- Executiva:** Joseane Mary Lopes  
Garcia

**Membros:** Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid  
Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de  
Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane  
Rodrigues Congro Bertoldi, Regina das Graças  
Vasconcelos dos Santos, Isabel Helena Vernetti  
Azambuja, Beatriz Marti Emygdio.

**Expediente**

**Supervisor editorial:** Antônio Luiz Oliveira Heberlé

**Revisão de texto:** Bárbara Chevallier Cosenza

**Editoração eletrônica:** Juliane Nachtigall (estagiária)