

Foto: Ariano de Magalhães Jr.



## 'BRS A701 CL': Cultivar de Arroz Irrigado para o Sistema Clearfield no RS

Ariano Magalhães Jr.<sup>1</sup>, Paulo Rangel<sup>2</sup>, Paulo Fagundes<sup>3</sup>, Orlando de Moraes<sup>4</sup>, Daniel Franco<sup>5</sup>, José Colombari Filho<sup>6</sup>, Adriano de Castro<sup>7</sup>, André Andres<sup>8</sup>, Paula Torga<sup>9</sup>, Cley Nunes<sup>10</sup>, Aluana de Abreu<sup>11</sup>, José Petrini<sup>12</sup>, Francisco Moura Neto<sup>13</sup>, Márcio Ferreira<sup>14</sup>

### Origem

O arroz vermelho é considerado a planta daninha que mais danos causa à lavoura de arroz no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, em decorrência das reduções de produtividade e qualidade do produto final, da dificuldade de controle, da extensão e do alto grau de infestação das áreas cultivadas. Além disso, ocorre o incremento dos custos de produção e redução do valor das terras agricultáveis. O controle químico do arroz vermelho foi viabilizado pelo desenvolvimento do Sistema de Produção Clearfield, baseado no uso de cultivares de arroz resistentes a herbicidas seletivos que controlam essa planta daninha em lavouras comerciais. A Embrapa,

mediante convênios de cooperação técnica com a BASF S.A., mantém programa de pesquisa em melhoramento genético e tecnologia de manejo para o aprimoramento do sistema. No Estado do Rio Grande do Sul, o uso comercial dessa tecnologia iniciou na safra 2003/04, tendo, a partir de então, um crescimento rápido devido à eficiência de controle de arroz vermelho. Observa-se, atualmente, maior oferta de cultivares pelas instituições de pesquisa e a evolução constante da tecnologia de manejo, proporcionando maior segurança e rentabilidade do sistema, sendo que o estado tem mais de 70% da área cultivada coberta com variedades CL. Nesse sentido, a Embrapa apresenta seu novo lançamento comercial, a 'BRS A701 CL', fonte de tolerância aos herbicidas do

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. <sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. <sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Clima Temperado. <sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. <sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, pesquisador da Embrapa Clima Temperado. <sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. <sup>7</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. <sup>8</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, pesquisador da Embrapa Clima Temperado. <sup>9</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Melhoramento Genético, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão. <sup>10</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado. <sup>11</sup>Bióloga, doutora em Genética e Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão. <sup>12</sup>Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisador da Embrapa Clima Temperado. <sup>13</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, analista da Embrapa Arroz e Feijão. <sup>14</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF.

grupo das imidazolinonas, sendo considerada de segunda geração.

A 'BRS A701 CL' foi desenvolvida utilizando-se gene que confere resistência a herbicidas da classe das imidazolinonas, identificado na própria espécie *Oryza sativa*, não havendo necessidade de "importação" de genes de outras espécies para a composição do genoma da nova cultivar. Os testes de campo foram iniciados em 2010/11 e, em 27 de outubro de 2015, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) concedeu o registro nº 34460 para cultivo no Rio Grande do Sul.

A cultivar é oriunda do programa de retrocruzamento entre a cultivar comercial BRS 7 Taim (genitor recorrente) e a cultivar Cypress CL (genitor doador), que é uma fonte de resistência à herbicida do grupo químico das imidazolinonas. A cultivar BRS A701 CL (linhagem AB10125 CL) foi desenvolvida com o objetivo de combinar as boas características agronômicas da 'BRS 7 Taim' com a resistência ao herbicida de largo espectro Kifix (imazapir + imazapique). Além do cruzamento inicial, foram realizados três retrocruzamentos, com seleção de plantas individuais a cada geração, e todo o processo de transferência do alelo de resistência foi conduzido em casa de vegetação. As sementes das gerações segregantes foram semeadas em bandejas de plástico, em casa de vegetação, e 20 dias após a emergência das plantas foi feita a aplicação do herbicida Kifix, na dosagem de 180 g do produto comercial por hectare mais Dash na dosagem de 0,5% v/v. Dez dias após a aplicação do herbicida, as plantas tolerantes foram identificadas e transplantadas para vasos e, no florescimento, realizado o retrocruzamento individualizado com o respectivo genitor recorrente. Após os testes de progênies, realizado na geração  $RC_3F_3$ , foram selecionadas nove linhagens homocigotas para o alelo de resistência. Essas linhagens CL foram avaliadas no ano agrícola 2008/09 para resistência à herbicida e características agronômicas em ensaio conduzido em Goianira, GO. Nos anos agrícolas 2010/11 e 2011/12, essas linhagens, juntamente com as testemunhas 'BRS 7 Taim' e 'BRS Pelota', foram avaliadas nos Ensaio de Valor de Cultivo e Uso no Rio Grande do Sul, destacando-se a linhagem AB10125 CL, lançada para cultivo sob condições de arroz irrigado desse estado, com a denominação de 'BRS A701 CL'. Essa, apresenta várias características agronômicas

favoráveis como, elevada produtividade, grãos com boas qualidades industriais e culinárias e, principalmente, resistência ao herbicida Kifix do grupo químico das imidazolinonas. Avaliações moleculares realizadas pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia apontam para uma recuperação de cerca de 97% do genoma da 'BRS 7 Taim'.

## Características

A cultivar BRS A701 CL apresenta ciclo médio, próximo a 130 dias da emergência à completa maturação, tolerância aos herbicidas imazapir + imazapique, alto potencial de produtividade, resistência ao acamamento e ao degrane e moderada resistência à toxidez de ferro. A cultivar apresenta tipo de planta moderna, com folhas lisas e eretas, porte baixo (86,4 cm de altura), excelente afilhamento e colmos fortes e vigorosos. A produtividade média da 'BRS A701 CL', na rede de ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) no Estado do Rio Grande do Sul, foi de 8,6 t ha<sup>-1</sup>. Os grãos são do tipo "agulhinha", de casca lisa e clara. O rendimento industrial dos grãos, em condições normais de ambiente e manejo da lavoura, pode atingir 64% de grãos inteiros polidos com renda total de 72% e o peso de mil grãos é de 24,45 g. Quando polidos, os grãos apresentam ótimo aspecto visual, aparência vítrea com baixa incidência de centro branco e ótima qualidade culinária. A cultivar apresenta teor de amilose intermediário e alta temperatura de gelatinização.

A cultivar BRS A701 CL apresenta-se moderadamente resistente às principais doenças encontradas na lavoura de arroz irrigado, tais como brusone na folha e na panícula, mancha de grãos e mancha parda. A cultivar apresenta moderada suscetibilidade à mancha estreita das folhas.

A principal distinção da 'BRS A701 CL', em relação à 'BRS 7 Taim', é a sua resistência aos herbicidas da classe das imidazolinonas, principalmente ao imazapir + imazapique. Avaliações moleculares realizadas pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia apontam para uma recuperação de, cerca de, 97% do genoma da 'BRS 7 Taim'.

A cadeia produtiva do arroz gaúcho será beneficiada por contar com essa nova cultivar de segunda geração quanto à resistência ao herbicida

Kifix, com elevada produtividade, resistente ao acamamento e com qualidade de grãos. Essa nova cultivar vem atender a demanda do setor produtivo

em substituição da cultivar BRS Sinuelo CL, que apresentava tolerância de primeira geração ao herbicida Only, não tolerando o Kifix.

## Descrição

**Tabela 1.** Características das plantas e dos grãos da nova cultivar de arroz irrigado ‘BRS A701 CL’ em comparação à ‘BRS 7Taim’.

CARACTERÍSTICAS	CULTIVAR	
	BRS A701 CL	BRS 7 “Taim”
<b>Plantas*</b>		
Tipo de planta	moderno	moderno
Vigor inicial	médio	médio
Ciclo (dias da emergência a 50% floração) *	95	95
Maturação **	130	130
Estatura de planta (cm) **	86,4	84
Comprimento do colmo (cm) **	67,4	66
Comprimento da panícula (cm) **	19	18
Exserção da panícula *	média	média
Cor da folha	verde	verde
Ângulo da folha bandeira	ereto	ereto
Tipo de panícula	intermediária	intermediária
Pilosidade	ausente	ausente
Degrane *	intermediário	intermediário
Acamamento *	resistente	resistente
Perfilhamento *	alto	alto
<b>Grãos</b>		
Classe	longo-fino	longo-fino
Arista	ausente	ausente
Cor das glumas	palha	palha
Cor do ápulo	branca	branca
Pilosidade	ausente	ausente
Comprimento com casca (mm)**	10,7	9,4
Comprimento polido (mm)**	7,08	7,0
Largura com casca **	2,2	2,4
Largura polido (mm) **	2,1	2,0
Espessura com casca**	2,1	2,0
Espessura polido (mm) **	1,72	1,8
Relação comprimento/largura polido (mm) **	3,24	3,5
Peso de mil grãos (g) **	24,45	24,38
Renda total (%) **	72	72
Inteiros (%) **	64	65
Amilose	alta/intermediária	Intermediária
Temperatura de gelatinização	alta	intermediária/baixa
Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )***	8,6	8,0

\* Podem surgir plantas atípicas devido à ocorrência de cruzamentos naturais.

\*\* Pode sofrer alterações em função das características do ambiente em que for cultivado.

\*\*\* Grãos com casca, 13% de umidade.

## Resultados

Os resultados do desempenho da 'BRS A701 CL' demonstram que a cultivar apresenta adequada produtividade nos diferentes ambientes testados

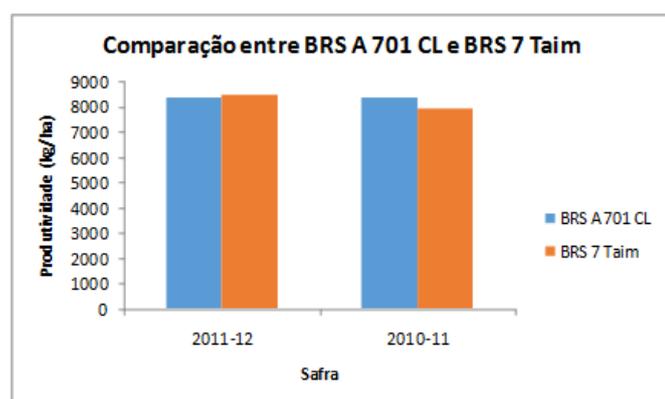
e um alto teto produtivo quando bem manejada. Foi possível atingir produtividades próximas às 10 toneladas por hectare, principalmente na região da Fronteira Oeste (Uruguaiiana e Alegrete) onde historicamente a cultivar BRS 7 Taim apresenta excelente adaptação.

**Tabela 2.** Produtividade da cultivar BRS A 701 CL em comparação a cultivares testemunhas nas diferentes regiões orizícolas do RS (t ha<sup>-1</sup>).

LOCAL	SAFRA	GENÓTIPOS *				
		'BRS A701 CL'	'BRS 7 TAIM'	'BRS PELOTA'	'BR IRGA 409'	'PUITÁ INTA CL'
Pelotas	2010/11	6.504	7.752	7.307	7.456	
Santa Vitória do Palmar	2010/11	9.011	8.914	9.183	9.182	
Alegrete	2010/11	10.818	8.805	9.522	1.0487	
Uruguaiiana	2010/11	7.251	6.332	6.810	6.709	
Pelotas	2011/12	9.056	9.893	9.249		8.137
Santa Maria	2011/12	5.025	4.551	4.793		4.246
Alegrete	2011/12	10.436	9.863	9.124		7.359
Uruguaiiana	2011/12	9.053	9.746	8.873		8.923

\* Dados de ensaios de VCU conduzidos pela Embrapa no RS.

Na Figura 1, observa-se o desempenho produtivo da cultivar BRS A 701CL em relação ao seu parental 'BRS 7Taim', nos ensaios de valor de cultivo e uso, realizados nas diferentes regiões orizícolas do Rio Grande do Sul, média de oito ambientes, em duas safras agrícolas.



**Figura 1.** Comparação de produtividade entre as cultivares BRS A701CL e BRS 7Taim em duas safras (médias de oito locais/safra: Pelotas, Santa Vitória do Palmar, Alegrete, Uruguaiiana, Santa Maria). Embrapa Clima Temperado, 2017.

## Recomendações

A época de semeadura da cultivar BRS A701 CL deve seguir o zoneamento agrícola para a cultura do arroz irrigado, no Rio Grande do Sul.

Recomenda-se que a semeadura ocorra respeitando o ciclo da cultivar em interação com o ambiente de cultivo, de tal forma que a diferenciação do primórdio ocorra até o dia 1º de janeiro ou o mais próximo possível dessa data.

A densidade de sementes aptas (100% PG) deve ser em torno de 60 sementes por metro linear (aproximadamente 100 kg ha<sup>-1</sup>) para o sistema em linha ou 400 a 500 sementes por metro quadrado (aproximadamente 150 kg ha<sup>-1</sup>), para a semeadura a lanço, de forma a garantir uma população de plantas entre 150 e 300 plantas por metro quadrado. O aumento da densidade de semeadura só deve ser adotado quando o solo for mal preparado ou em áreas sujeitas a ataques de pássaros, ou ainda, quando a semente apresentar baixo vigor, baixa sanidade e baixo poder germinativo.

Em relação ao uso de herbicidas, utilizar Kifix (imazapir + imazapique), ao qual a cultivar é tolerante. As pesquisas apontam que os melhores resultados de controle de plantas daninhas se dão quando são feitas aplicações sequenciais de 140 g ha<sup>-1</sup> do produto comercial em pré-emergência, ou pós emergência precoce (ponto de agulha), e a segunda aplicação de 140 g ha<sup>-1</sup> + Dash 0,5%, em pós-emergência, quando as plantas do arroz daninho encontrarem-se no estágio de 3 a 4 folhas

( $V_3-V_4$ ). À medida em que se atrasa a aplicação, diminui a eficiência dos herbicidas. Da mesma forma, a eficiência diminui com o atraso da entrada da água na lavoura.

A colheita dessa cultivar, para minimizar a degranação natural e evitar a quebra de grão durante o processo de industrialização, deve ser realizada quando a umidade do grão estiver entre 23 e 18%.

Ressalta-se, ainda, a importância de algumas recomendações básicas para o uso correto da tecnologia Clearfield®, tais como:

- Utilizar apenas semente certificada.
- Utilizar adequadamente o produto registrado.
- Irrigar no estágio recomendado (3 a 4 folhas).
- Controlar os escapes.
- Rotacionar o Sistema Clearfield® na propriedade (não usar por mais de dois anos seguidos na mesma área).

- Limpar maquinários, canais, drenos e estradas.
- Consultar sempre a assistência técnica.

## Literatura Recomendada

MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.; FAGUNDES, P. R. R.; FRANCO, D. F.; ANDRES, A.; RANGEL, P. H.; MORAES, O. P.; MOURA NETO, F.; SEVERO, A. C. **BRS Sinuelo CL**: cultivar de arroz irrigado para o sistema Clearfield. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 8 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 233).

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Pelotas: SOSBAI, 2016. 200 p.

### Comunicado Técnico, 338

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Clima Temperado**  
**Endereço:** BR 392, Km 78, Caixa Postal 403  
 Pelotas, RS - CEP 96010-971  
**Fone:** (53)3275-8100  
[www.embrapa.br/clima-temperado](http://www.embrapa.br/clima-temperado)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)



1ª edição  
 Obra digitalizadas (2017)

### Comitê de Publicações

**Presidente:** Ana Cristina Richter Krolow  
**Vice-Presidente:** Enio Egon Sosinski Junior  
**Secretária-Executiva:** Bárbara Chevallier Cosenza  
**Membros:** Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson, Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon

### Expediente

**Revisão do texto:** Sabrina D'Ávila (estagiária) e Bárbara C. Cosenza  
**Normalização bibliográfica:** Marilaine Schaun Pelufê  
**Editoração eletrônica:** Nathália Coelho (estagiária)