

Foto: Sebastião Araújo



## BRS Catiana: Cultivar de Arroz Irrigado de Elevada Produtividade e Ampla Adaptação

Orlando Peixoto de Morais<sup>1</sup>  
Paula Pereira Torga<sup>2</sup>  
Antônio Carlos Centeno Cordeiro<sup>3</sup>  
José Almeida Pereira<sup>4</sup>  
Ariano Martins de Magalhães Júnior<sup>5</sup>  
José Manoel Colombari Filho<sup>6</sup>

### Introdução

A escolha da cultivar é uma das decisões determinantes do sucesso da lavoura de arroz, influenciando todo o manejo a ser adotado (BRESEGHELLO et al., 1998) e a lucratividade do empreendimento. Características como duração do ciclo vegetativo, altura de planta, eficiência na absorção e utilização de nutrientes, resistência a estresses bióticos, tolerância ao acamamento e a estresses ambientais relacionam-se com a produtividade da lavoura, enquanto as características de qualidade de grãos ditam o valor de mercado. Daí o interesse dos agricultores em novas cultivares, portadoras de características capazes de lhes proporcionar mais sucesso na exploração arrojzeira, pela redução de custos por unidade de grãos colhidos e/ou pelo melhor valor de mercado, em função de uma qualidade de grãos de melhor aceitação comercial.

O programa de melhoramento de arroz da Embrapa e seus parceiros, no ano de seu quadragésimo

aniversário, apresenta sua 111ª cultivar, a BRS Catiana, que se caracteriza pela ampla adaptação e alta produtividade, em condições de irrigação por inundação; excelência em qualidade de grãos; e pela senescência tardia ("stay green"). Encontra-se registrada junto ao RNC (Registro Nacional de Cultivares) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sob o nº 32292, para cultivo nos 17 Estados a seguir: Roraima, Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

### Histórico

A BRS Catiana originou-se de cruzamento simples, envolvendo as cultivares IRGA 417 e BRS Jaburu, que visava reunir maior resistência à brusone, rusticidade, potencial produtivo e qualidade de grãos. O cruzamento foi realizado em 2000 e identificado como CNAX8148. Após multiplicação das sementes F1, no segundo semestre daquele

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR.

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI.

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

mesmo ano, as gerações F2 e F3 foram conduzidas no Campo Experimental da Fazenda Palmital, em Goianira (GO), no primeiro semestre de 2001 e durante o ano agrícola 2001/02, respectivamente, adotando-se, em F3, o procedimento de bulk dentro de família. Em 2002/03, as progênies selecionadas (F2:4) foram reavaliadas no Ensaio de Rendimento de Famílias de Arroz Irrigado da Região Tropical (ERFT), em Goianira (GO), Formoso do Araguaia (TO) e em Boa Vista (RR). Na análise conjunta desses ensaios, a família CNAx8148-B-2-B produziu, em média, 7.185 kg ha<sup>-1</sup> e, tendo-se mostrado também promissora em relação às demais características, foi selecionada para exploração como fonte de linhagens. Utilizando sementes colhidas no ERFT de Goianira, selecionou-se dentro dessa família, em 2003/04, a linhagem CNAx8148-B-2-B-B-16 que, tendo sobressaído entre as linhagens avaliadas no Ensaio de Observação de Linhagens (EOL) de 2004/05, foi incluída no Ensaio Preliminar de Rendimento de Arroz Irrigado da Região Tropical (EPT), do ano subsequente, com a identificação BRA051077. Sua média de produção de grãos no EPT foi de 9.275 kg ha<sup>-1</sup>, 7,6% superior ao da testemunha Metica 1, até então uma das cultivares de arroz irrigado mais produtivas na Região Tropical. Além disso, apresentava grãos com teor de amilose e temperatura de gelatinização similares à da IRGA 417, um dos alvos desejados do processo seletivo em implementação. Em 2006/07 participou dos ensaios regionais de rendimento (ERT) em cinco locais da Região Tropical, quando se classificou como a linhagem mais produtiva, com média de 7.401 kg ha<sup>-1</sup>. Nas safras de 2007/08 a 2012/13, participou de ensaios de VCU em todas as regiões brasileiras produtoras de arroz irrigado, exceto Santa Catarina e Paraná. A análise conjunta desses ensaios mostrou que a BRA051077 superou, na Região Tropical, a BRS Jaçanã em 7,1% em produtividade, com maior tolerância ao acamamento e à doenças. No Rio Grande do Sul superou em produtividade a BRS 7 Taim e a BR IRGA 409, em 10,9% e 12,6%, respectivamente. Foi avaliada em lavouras experimentais, adotando procedimentos descritos por Santos e Breseghello (2015), em Miranda (MS), Lagoa da Confusão (TO) e Cantá (RR), durante o ano agrícola de 2011/12, e em Roseira (SP), em 2012/13. Em todos os locais mostrou vantagens em relação às testemunhas, principalmente, no que tange à resistência à doenças, tolerância ao acamamento, produtividade de grãos e à preferência

pelos avaliadores, para o caso de eventual uso como cultivar comercial. Sua qualidade de grãos foi também validada por meio de avaliações junto às indústrias de beneficiamento, confirmando as boas características industriais e culinárias, observadas em avaliações realizadas pelo Laboratório de Grãos e Subprodutos da Embrapa Arroz e Feijão.

Adicionalmente, a BRA051077 passou por testes específicos de resistência à doenças, tolerância à toxidez por ferro, ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE) e pelo programa de purificação de sementes e produção de semente genética. A Tabela 1 apresenta algumas características fornecidas pelos ensaios de DHE.

Finalmente, em função de todo o conjunto de boas características apresentadas pela linhagem e diante das oportunidades favoráveis detectadas para a mesma, pela análise de mercado, decidiu-se pelo seu lançamento com a denominação comercial de BRS Catiana.

**Tabela 1.** Principais descritores da cultivar de arroz irrigado BRS Catiana, obtidos em Goianira, GO, safras 2011/12 e 2012/13.

<i>Descritor</i>	<i>Expressão Fenotípica</i>
Cor da folha	Verde-escura (com senescência tardia)
Ângulo da folha bandeira	Ereto
Pubescência do limbo foliar	Pilosidade média
Folha: cor da aurícula	Verde-clara
Folha: cor da lígula	Incolor a verde
Comprimento do colmo	Médio (78 cm)
Comprimento da panícula	Médio (21,8 cm)
Presença de aristas	Ausente ou muito curta
Espiguetas: cor do estigma	Branca
Espiguetas: cor das glumelas	Palha
Espiguetas: cor do ápulo (maturação)	Amarela
Grãos descascados, comprimento	Longo (7,3 mm)
Massa de mil grãos	27,1 a 28,5 g

### Características Agronômicas

A BRS Catiana foi avaliada em 81 ensaios de valor de cultivo e uso (VCU), sendo 70 deles na Região Tropical (Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste) e 11 na Região Subtropical (Rio Grande do Sul). Nestes ensaios, conforme mostram as Tabelas 2 e 3, ela foi comparada com cultivares testemunhas, cujos desempenhos são amplamente reconhecidos em cada região. As características produção de grãos, altura de planta e dias para floração média foram avaliadas em todos os ensaios, enquanto o rendimento de grãos inteiros foi realizado apenas em alguns locais, onde havia infraestrutura para fazê-lo.

Foram registradas observações de acamamento e de severidade de doenças naqueles locais nos quais as condições ambientes favoreceram a sua ocorrência.

Na Região Tropical, a BRS Catiana apresenta produtividade de grãos e ciclo similares aos da BRS Tropical, sendo, contudo, ligeiramente mais baixa, com menor propensão ao acamamento. Supera significativamente a BRS Jaçanã em produtividade (7,1%), talvez em função de ser aproximadamente uma semana mais tardia. A similaridade entre BRS Catiana e BRS Tropical, quanto à produtividade de grãos, foi também observada por Castro et al. (2011), no Tocantins, e por Colombari Filho et al. (2011), em Mato Grosso do Sul. No primeiro estudo a BRS Catiana superou significativamente a SCS 116 Satoru e SCS 112 Andosan, cultivares amplamente utilizadas nas várzeas tocantinenses, enquanto no segundo, o valor genotípico para produção de grãos, predito para nova cultivar, superou o da IRGA 424 em 17,5%. No Rio Grande do Sul a produtividade média da BRS Catiana superou a da testemunha BR IRGA 409 em 7,2%, mas o teste de média utilizado (Tukey) não rejeita a hipótese de nulidade do contraste ( $p > 0,05\%$ ). Em média, o ciclo da nova cultivar se amplia em aproximadamente 15 dias no Rio Grande do Sul, em relação ao observado na Região Tropical, porém nas condições gaúchas, ela é apenas quatro dias mais tardia que a BR IRGA 409, com altura de planta e nível de tolerância ao acamamento similares (Tabela 2).

Em relação à resistência às doenças registradas nos ensaios de VCU, a BRS Catiana se mostra similar à BRS Tropical, se destacando em relação à BRS Jaçanã quanto à resistência à mancha parda e à mancha dos grãos. No Rio Grande do Sul não se observou ocorrência de brusone em nenhum ensaio, apenas leve incidência de mancha parda, escaldadura e mancha dos grãos, sem diferenças marcantes entre as linhagens em avaliação (Tabela 3).

### Resistência à Brusone

A brusone, doença causada por *Magnaporthe oryzae*, é um dos principais fatores que afetam a produtividade das cultivares de arroz, sendo a resistência da cultivar o principal componente no manejo integrado da doença. A brusone nas folhas, durante a fase vegetativa, causa redução na altura da planta, no número de perfilhos, no número de grãos por panícula e na massa de grãos, além dos efeitos indiretos na produtividade, causados pelas reduções na taxa de fotossíntese e respiração. Os efeitos diretos causados pela brusone nas panículas incluem redução na produtividade, massa de grãos, porcentagem de grãos formados, número de grãos por panícula e índice de colheita.

Avaliações específicas de resistência da BRS Catiana à brusone foram realizadas por um longo período de sete anos, 2008/09 a 2014/15, nos ensaios de VNB (Viveiro Nacional de Brusone),

**Tabela 2.** Produção de grãos (*Prod*), rendimento de grãos inteiros no beneficiamento (*GI*), número de dias para floração média (*FLO*), altura média de planta (*AP*) e incidência de acamamento (*ACA*) da BRS Catiana e cultivares testemunhas, nos ensaios de VCU conduzidos na Região Tropical (2007/08 a 2012/13) e Subtropical (2012/13 e 2013/14).

Região	Cultivar	Prod <sup>2</sup> (kg ha <sup>-1</sup> )	GI (%)	FLO (dias)	AP (cm)	ACA <sup>1</sup> (1-9)
Tropical	BRS Catiana	7253 a	60,9	89	103	1,6
	BRS Tropical	7113 ab	57,3	87	108	1,8
	BRS Jaçanã	6771 b	63,8	82	105	1,7
Subtropical (RS)	BRS Catiana	9050 a	-	104	94	2,0
	BR IRGA 409	8446 a	-	100	93	2,1

<sup>1</sup>Notas de 1 a 9, sendo 1 para parcelas com ausência de acamamento e 9 para parcelas totalmente acamadas.

<sup>2</sup>Dentro de cada região, médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Severidades<sup>1</sup> médias de brusone nas folhas (*BF*), brusone nas panículas (*BP*), mancha parda (*MP*), escaldadura foliar (*ESC*) e mancha-de-grãos (*MG*) observadas na BRS Catiana e em cultivares testemunhas nos ensaios de VCU, conduzidos na Região Tropical (2007/08 a 2012/13) e Subtropical (2012/13 e 2013/14).

Região	Cultivar	BF	BP	MP	ESC	MG
Tropical	BRS Catiana	1,4	2,2	2,5	1,8	1,6
	BRS Tropical	1,6	2,3	2,7	1,9	1,6
	BRS Jaçanã	1,5	2,7	3,9	2,1	2,4
Subtropical (RS)	BRS Catiana	-	-	2,1	1,1	2,8
	BR IRGA 409	-	-	1,6	1,3	2,3

<sup>1</sup>Notas de 1 a 9, sendo 1 para parcelas com ausência de sintomas e 9 para parcelas com sintomas de doenças em mais de 50% da área foliar.

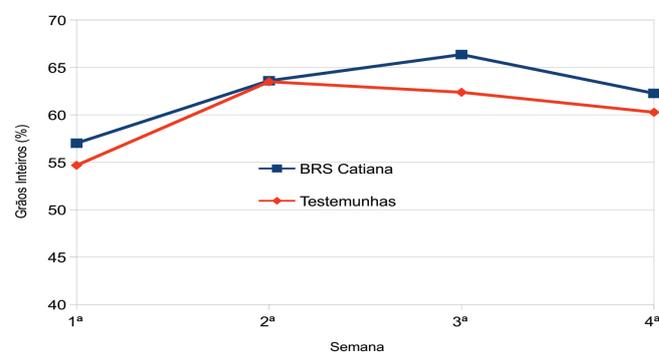
conduzidos em nove locais no Brasil. A cultivar apresentou resistência moderada nos primeiros anos e suscetibilidade nos últimos anos de avaliação em alguns locais. De modo geral, comportou-se melhor que as testemunhas BRS Jaçanã e BRS Tropical. Em outros estudos, como o de estabilidade temporal da resistência, onde foram feitos seis plantios sequenciais, no mesmo local, em intervalos de 15 dias, durante as safras de 2010/11 e 2011/12, a cultivar BRS Catiana apresentou-se mais resistente que as testemunhas. A severidade máxima de brusone na folha correspondeu à nota 4 (escala de 1 a 9) e o percentual de panículas atacadas não superou 12% nos dois anos de avaliação. Quando BRS Catiana e cultivares testemunhas foram inoculadas com 100 isolados de *Magnaporthe oryzae*, altamente agressivos em suas cultivares de origem, observou-se que somente 8% destes isolados foram virulentos à cultivar BRS Catiana, contra 27% à testemunha BRS Tropical. Esses resultados indicam que a cultivar BRS Catiana apresenta resistência moderada à brusone que, aliada às medidas preventivas de manejo integrado de controle da doença, pode garantir uma boa qualidade fitossanitária às lavouras.

### Qualidade de Grãos

A cultivar BRS Catiana produz grãos de classe longos finos, como preferido pelo mercado brasileiro. Em média, seus grãos beneficiados apresentam 6,8 mm de comprimento (C) e 2,0 mm de largura (L), com uma relação C/L de 3,4 e aparência translúcida, ou seja com baixa incidência de centro branco ou áreas gessadas. Outra característica industrial importante é o seu alto rendimento de grãos inteiros, 62,3% na média de todas as avaliações realizadas, com alta estabilidade. Em estudo específico de estabilidade de grãos inteiros apresentou resultados mais elevados com a colheita realizada, quando os grãos continham 19,6% de umidade (colheita na 3ª semana) (Figura 1), mas mesmo com umidade em torno de 15%, observada na 4ª semana de colheita, ainda apresentava elevado rendimento de grãos inteiros.

Uma segunda característica de destaque da BRS Catiana é a boa qualidade de cocção, comparada às melhores cultivares indicadas pelas indústrias. Nos testes indiretos de qualidade culinária o grão apresenta teor de amilose classificado como alto (TA = 27,6%), conforme Martínez et al. (1989), e temperatura de gelatinização baixa (TG = 7,0), como

é esperado para uma cultivar de arroz irrigado do grupo indicado, conferindo padrão solto e macio após cozimento.



**Figura 1.** Rendimento de grãos inteiros em função de atraso na colheita (intervalo de uma semana entre colheitas, sendo a primeira realizada quando os grãos apresentavam 22,5% de umidade).

### Tolerância à Toxidez por Ferro

A toxidez por ferro é um estresse abiótico que afeta a cultura do arroz irrigado. Ela ocorre devido ao acúmulo de  $Fe^{2+}$ , a forma reduzida, na solução do solo, resultante de sua inundação (BARBOSA FILHO et al., 1983). O atual sítio de avaliação de tolerância à toxidez por ferro da Embrapa situa-se na Estação Experimental de Terras Baixas, localizada no Município de Capão do Leão, RS. O solo da área utilizada classifica-se como um planossolo, o qual foi previamente preparado, sofrendo a retirada do horizonte A para a exposição do horizonte B, onde os teores de ferro são mais acentuados. A irrigação por inundação é permanentemente mantida a partir de dez dias após a emergência das plântulas, para manter o potencial de oxirredução do solo. A BRS Catiana foi avaliada nestas condições em 2012/13 (LOPES et al., 2013) quando se mostrou medianamente tolerante, à semelhança de outras cultivares como BRS Querência, e de melhor desempenho que BRS 7 Taim e IRGA 417, que se classificaram como medianamente suscetíveis.

### Manejo da Cultivar

Para que a cultivar BRS Catiana possa expressar o seu potencial produtivo a sistematização prévia da área de plantio é uma etapa fundamental no processo de implantação da lavoura, para se garantir uma irrigação adequada e melhor eficiência das demais práticas culturais. A irrigação, de acordo com a disponibilidade de água, deve

ocorrer cerca de 20 dias após a emergência das plântulas e ser mantida, no mínimo, até 20 dias após a emissão das panículas. O atraso no início da inundação favorece a ocorrência de brusone nas folhas, enquanto lâmina de água espessa afeta o perfilhamento e pode contribuir para o acamamento das plantas, sendo ideal, sempre que possível, mantê-la ao redor de 10 cm. Deve-se seguir a melhor época de semeadura do arroz irrigado para cada região. No Tocantins, por exemplo, é de 10 de outubro a 20 de dezembro.

A população inicial de plantas da BRS Catiana deve ser suficiente para se assegurar a obtenção de mais de 600 panículas/m<sup>2</sup>, quantidade necessária para a cultivar expressar o seu potencial produtivo. Para se obter essa população desejada recomenda-se a semeadura de 80 a 120 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, no espaçamento entre linhas de 13 a 20 cm.

Na implantação e durante o desenvolvimento da cultura, devem-se seguir as recomendações de adubação para o arroz irrigado que propõem o uso de níveis adequados, métodos, formas e épocas apropriadas de aplicação dos nutrientes essenciais que não estejam presentes no solo em níveis de suficiência. Os nutrientes exigidos em maiores quantidades pela cultura do arroz irrigado são o nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K), ressaltando-se, contudo que, entre os micronutrientes a deficiência de zinco tem sido observada em algumas áreas.

Com relação ao nitrogênio, as maiores produtividades de grãos são verificadas quando parte do N é aplicada por ocasião da semeadura, juntamente com o P e o K, e o restante em duas coberturas. Nos sistemas de plantio em solo seco, convencional e cultivo mínimo, o ideal é que a primeira cobertura de N ocorra, no máximo, três dias antes do início da inundação definitiva, no estágio V3 – V4, pois a água de irrigação o incorpora ao solo e o mantém disponível às plantas por um período maior. A segunda cobertura deve ocorrer até o estágio de diferenciação da panícula. Com base em resultados experimentais, 90% da produtividade máxima de grãos de arroz têm sido alcançadas com 90 a 120 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Quanto ao fósforo, a dose recomendada é baseada nas classes de interpretação do teor de P no solo.

Devido à sua alta capacidade de fixação em solo ácido, o fósforo solúvel, como superfosfato simples ou triplo, deve ser aplicado no sulco, por ocasião da semeadura.

A resposta do arroz irrigado ao potássio não é tão expressiva como no caso do N e do P, devido ao seu alto teor no solo e à possibilidade de liberação da fração de potássio não trocável para a solução do solo. Quando o teor de potássio no solo é maior que 50 mg kg<sup>-1</sup>, o arroz, normalmente, não responde à aplicação deste nutriente, recomendando-se, neste caso, uma aplicação de aproximadamente 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, importante para a manutenção da fertilidade do solo. Entretanto, quando o teor de potássio é menor que 50 mg kg<sup>-1</sup>, deve-se aplicar cerca de 100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.

## Colheita

A colheita é uma das etapas mais importantes do processo de produção de arroz, pois tanto colheitas antecipadas como tardias afetam a qualidade do produto. Recomenda-se realizá-la entre 30 e 35 dias após o florescimento médio, observando-se o teor de umidade dos grãos. De modo geral, para a obtenção de maiores rendimentos de grãos inteiros, o ideal é colher a cultivar BRS Catiana quando o teor de umidade estiver entre 19% e 22%.

## Conclusão

Por apresentar elevado potencial produtivo, adequada qualidade industrial e culinária de grãos, tolerância ao acamamento e boa resistência às principais doenças do arroz, a cultivar BRS Catiana se constitui em uma das melhores alternativas para o cultivo de arroz irrigado, notadamente na Região Tropical brasileira.

## Agradecimentos

Participaram também do desenvolvimento da cultivar BRS Catiana os seguintes colaboradores: Alberto Baêta dos Santos, Jaison Pereira de Oliveira, Veridiano dos Anjos Cutrim, Altevir de Matos Lopes, Paulo Hideo Nakano Rangel, Francisco Pereira de Moura Neto, Valácia Lemes Silva-Lobo, Glênio Wilson de Campos, Silvino Amorim Neto, Luiz Alberto Staut, Priscila Zaczuk Bassinelo, Péricles de Carvalho Ferreira Neves, Michela Okada

Chaves, Daniel de Brito Fragoso, Marta Cristina Corsi de Filippi, Raimundo Ricardo Rabelo, Luciene Fróes Camarano de Oliveira, Paulo Ricardo Reis Fagundes, Dino Magalhães Soares, Daniel Pettersen Custódio.

## Referências

BARBOSA FILHO, M. P.; FAGERIA, N. K.; STONE, L. F.; Manejo d'água e calagem em relação à produtividade e toxicidade de ferro em arroz.

**Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.18, n. 8, p. 903-910, 1983.

BRESEGHELLO, F.; CASTRO, E. da M. de; MORAIS, O. P. de. Cultivares de arroz. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L. F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p. 41-54.

CASTRO, A. P. de; MORAES, O. P. de; OLIVEIRA, J. P. de; CUTRIM, V. dos A.; COLOMBARI, J. M.; BASSINELLO, P. Z.; SANTOS, A. B. dos; ALMEIDA, C. G. de; LOBO, P. T. de S.; PIMENTA, L. B. Seleção de linhagens-elite de arroz para o sistema de cultivo irrigado em condições tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7., 2011, Balneário Camboriú. **Racionalizando recursos e ampliando oportunidades**: anais. Itajaí: Epagri, 2011. v. 1. p. 164-167.

COLOMBARI FILHO, J. M.; OLIVEIRA, J. P.; CASTRO, A. P.; MORAIS, O. P. de. Desempenho genotípico de linhagens de arroz irrigado no Estado do Mato Grosso do Sul, via modelos mistos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7., 2011, Balneário Camboriú. **Racionalizando recursos e ampliando oportunidades**: anais. Itajaí: Epagri, 2011. v. 1. p. 133-136.

LOPES, J. L.; MAGALHÃES JR., A. M.; FAGUNDES, P. R. R.; STRECK, E. A.; OLIVEIRA, F. A.; GARCIA, N. S.; KNABAH, O. Avaliação de linhagens elites de arroz irrigado do Programa de Melhoramento da Embrapa no RS frente à toxidez causada por ferro, safra 2012/13. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria.

**Avaliando cenários para a produção sustentável de arroz**: anais. Santa Maria: UFSM; Porto Alegre: Sosbai, 2013.

MARTÍNEZ, C.; CUEVAS, F.; MEDINA, L. M. **Evaluación de la calidad culinaria y molinera del arroz**: guía de estudio. 3. ed. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1989. 75 p. (CIAT. Serie 04SR - 07.01).

SANTOS, B. M.; BRESEGHELLO, H. P. Lavouras experimentais de arroz: avaliação participativa das linhagens de arroz do Programa de Melhoramento Genético da Embrapa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 9., 2015, Pelotas. **Ciência e tecnologia para otimização da orizicultura**: anais. Brasília, DF: Embrapa; Pelotas: Sosbai, 2015.

### Comunicado Técnico, 233

**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Arroz e Feijão**  
Endereço: Rod. GO 462 Km 12 Zona Rural, Caixa Postal 179 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO  
Fone: (62) 3533 2110  
Fax: (62) 3533 2100  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição  
On-line (2016)

### Comitê de publicações

**Presidente:** Pedro Marques da Silveira  
**Secretário-Executivo:** Luiz Roberto R. da Silva  
**Membros:** Luciene Fróes Camarano de Oliveira, Flávia Rabelo Barbosa Moreira, Ana Lúcia Delalibera de Faria, Heloisa Célis Breseghello, Márcia Gonzaga de Castro Oliveira, Fábio Fernandes Nolêto

### Expediente

**Supervisão editorial:** Luiz Roberto R. da Silva  
**Revisão de texto:** Henrique César de O. Ferreira  
**Normalização bibliográfica:** Riquelma de S. de Jesus  
**Editoração eletrônica:** Fabiano Severino