

BRS PAMPA: NOVA CULTIVAR DE ARROZ IRRIGADO PARA O RIO GRANDE DO SUL

Ariano M. de Magalhães Jr.¹, Orlando P. de Moraes², Paulo Fagundes¹, Francisco Moura Neto², Daniel Fernandez Franco¹, Cley Donizette Nunes¹, Péricles Neves², Paulo H. Rangel², José Francisco Martins¹, Alcides Severo¹, Élbio Treicha Cardoso³

Palavras-chave: melhoramento genético, qualidade de grãos, variedades. ,

INTRODUÇÃO

A substituição das cultivares tradicionais, de porte alto, pelas modernas de porte baixo, praticamente duplicou a produtividade do arroz irrigado (*Oryza sativa* L.) no estado do Rio Grande do Sul. Com o advento destas cultivares houve uma mudança positiva não só na filosofia do melhoramento genético, como também em nível de agricultores, que passaram a utilizar tecnologia avançada no cultivo do arroz visando maximizar o potencial genético destas constituições (MAGALHÃES JR., 2003). O platô de produtividade alcançado pelos programas de melhoramento genético atinge patamares que superam dez toneladas por hectare. No entanto, alguns fatores de qualidade tem limitado o uso de algumas cultivares produtivas.

Nos países consumidores de arroz, as características de qualidade de grão ditam o valor de mercado e possuem um papel fundamental na adoção de novas variedades. Esses atributos englobam a aparência física, as propriedades culinárias e sensoriais e, mais recentemente, o valor nutricional. A classificação de cada parâmetro, como por exemplo, o comprimento do grão, varia de acordo com a cultura e hábitos de consumo.

O arroz é valorizado na sua comercialização pelo percentual de grãos inteiros, entretanto, os defeitos associados ao arroz têm ganhado importância e podem ter um grande impacto econômico. As recentes modificações nas formas de classificação do arroz indicam que grãos com centro branco podem ser considerados como gessados, caso a opacidade do grão ultrapasse 50%, depreciando o produto. Embora centro branco tenha diversas origens, como colheita antecipada, veranicos e ondas de calor, a questão genética está envolvida e devem ser buscados materiais mais tolerantes a este defeito. As dimensões dos grãos também são importantes, pois as relações entre comprimento e largura determinam a Classe de arroz na qual se insere, sendo que a maior valoração é para a Classe Longo-Fino. As propriedades físicas incluem o rendimento de grão após beneficiamento, uniformidade, brancura e translucidez do grão. As qualidades culinárias e sensoriais tipicamente incluem: tempo de cozimento (JULIANO, 2003); textura do arroz cozido (CHAMPAGNE et al, 1999); aroma e sua retenção após cozimento (FITZGERALD et al, 2008); e a capacidade de se manter macio por várias horas após cozimento (PHILPOT et al, 2006). A maior parte dos componentes do grão de arroz polido é composta por amido (até 95% do peso seco), proteína (5-7%) e lipídeos (0,5-1%). A amilose é considerada o principal fator relacionado com a qualidade sensorial do arroz e os grãos são classificados de acordo com teor de amilose (TA) em cerosos (TA 0 – 2%), muito baixa amilose (TA 3 – 9%), baixa (TA 10 – 19%), intermediária (TA 20 – 25%) e alta (TA>25%). Outros fatores que afetam a textura do arroz cozido são consistência de gel (CG) e temperatura de gelatinização (TG), os quais são função da estrutura de amilopectina.

Algumas cultivares com alta qualidade de grãos permanecem no mercado apesar de problemas agrônômicos e produtividade relativamente baixa. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi apresentar a cultivar BRS Pampa, que demonstra excelente potencial produtivo e padrões de qualidade industrial e culinária exigidos pelo mercado consumidor

brasileiro, como nova opção para a rizicultura gaúcha.

MATERIAL E MÉTODOS

A cultivar BRS Pampa é originada de cruzamento envolvendo os parentais IRGA 417 e BRS Jaburu, realizado pela Embrapa na safra 1999/2000. No desenvolvimento da BRS Pampa utilizou-se o método genealógico modificado com “bulk” dentro de famílias nas gerações F3 e F4, com avaliação de produtividade de progênies de plantas em geração precoce F2 (famílias F4 derivadas de plantas F2, ou seja, famílias F2:4).

O cruzamento entre a cultivar IRGA 417, de ampla adaptação no Rio Grande do Sul, com a cultivar BRS Jaburu, registrada para cultivo nas várzeas de Goiás, Tocantins, Pará e Roraima, visou combinar características de boa qualidade de grãos, precocidade, produtividade de grãos e de tolerância a doenças. As sementes F1 desse cruzamento, então identificado como CNAx8148, foram multiplicadas durante segundo semestre de 2000 em Goianira, GO. Ainda na mesma localidade, a população F2 foi submetida à seleção de plantas no primeiro semestre de 2001 e suas progênies avaliadas no ensaio de observação de famílias, durante a safra de 2001/02, quanto à altura de planta, duração de ciclo, incidência de doenças e de acamamento, além de qualidade de grãos. Duas famílias (progênies) precoces, a CNAx8148-B-9 e CNAx8148-B-14, foram selecionadas para os Ensaios de Avaliação de Famílias F2:4 de arroz irrigado da região subtropical (ERF-S), que foram conduzidos durante o ano de 2002/03, em Pelotas e Alegrete, RS. A segunda família classificou-se como a quarta mais produtiva (9162 kg ha⁻¹), superando a testemunha IRGA 417, sua genitora feminina, em 22%. Selecionada, foi submetida a seleção de plantas em Formoso do Araguaia, na entre-safra de 2003. Em 2003/04, 40 linhagens, progênies de igual número de plantas selecionadas dentro da família elite, foram avaliadas em Alegrete, sendo 14 delas selecionadas para os ensaios preliminares de rendimento (EP) do ano subsequente, que foram conduzidos em Pelotas e Alegrete. Entre as linhagens de melhor desempenho do EP estava a CNAx8148-B-14-B-B-37, a partir de então já identificada como BRA040081, que produziu, em média, 13.481 kg ha⁻¹, contrastando com a testemunha IRGA 417, que atingiu 8.732 kg ha⁻¹, na análise conjunta dos dois ensaios. Apesar de ligeiramente mais alta que a testemunha, não apresentou acamamento de plantas.

Em 2005/06 e 2006/07, a BRA040081 participou dos ensaios regionais de rendimento de grãos (ER), instalados em Pelotas, Santa Vitória do Palmar, Alegrete e Uruguiana (apenas em 2006/07). Nesses ERs, a nova linhagem produziu, em média, 10.558 kg ha⁻¹, 33,8% superior a produtividade da testemunha precoce, IRGA 417 (7.891 kg ha⁻¹). Apresentou altura média nesses ensaios de 92cm, 6 cm mais alta que a mesma testemunha, mas novamente não ocorreu acamamento de plantas em nenhum ensaio.

Em 2007/08 e 2008/09 participou dos ensaios de VCU, conduzidos em Pelotas, Mostardas, Santa Vitória do Palmar, Alegrete, Uruguiana, Agudo (2007/08) e Santa Maria (2008/09). O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas constaram de 9 linhas de 5 m de comprimento, espaçadas 0,175 m entre si. A área útil da parcela foi de 3,6 m². O rendimento de grãos foi avaliado por meio da análise de variância e aplicação do Teste de Tukey (P < 0,05) para discriminar os tratamentos, utilizando o programa SAS (1985). Especificamente, nesses ensaios de VCU, a produtividade média de grãos da BRA040081 foi de 10.261 kg ha⁻¹, 20% a mais que a observada com a IRGA 417 (8.241 kg ha⁻¹).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A BRS Pampa apresenta plantas do tipo “moderno” de folhas pilosas, altura média de 96 cm, ciclo precoce, em torno de 118 dias, podendo variar de 113 a 123 dias, da emergência à maturação com ampla adaptação no Rio Grande do Sul, boa tolerância ao acamamento e às doenças predominantes. Seus grãos são longo finos, do tipo “agulhinha” de casca pilosa-clara com baixa incidência de centro branco, e com textura solta e macia

¹ Embrapa Clima Temperado, Cx. Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS. e-mail: ariano@cpcact.embrapa.br

² Embrapa Arroz e Feijão

³ Embrapa Transferência de Tecnologia – Escritório de Negócios Capão do Leão

após a cocção. O rendimento industrial dos grãos, em condições normais de ambiente e manejo da lavoura, é superior a 62% de grãos inteiros-polidos com renda total de 68%. Apresenta excelentes atributos de cocção comparado às melhores cultivares destacadas pela indústria gaúcha. Nos testes indiretos de qualidade culinária, o grão apresenta teor de amilose (TA) classificado como alto, ao redor de 31%, e temperatura de gelatinização (TG) baixa, como é esperado para uma cultivar com boas características de cocção (cozimento).

Quanto a reação aos estresses bióticos, a BRS Pampa apresentou reação que varia de intermediária à medianamente resistente à brusone (*Pyricularia grisea*) na folha e na panícula. O nível de resistência se refere ao observado na média dos ensaios de VCU e pode sofrer alterações em função das diferentes raças, as quais se alteram com as mudanças de ambientes (locais x anos). Em relação aos estresses abióticos como toxidez a ferro a cultivar apresentou respostas superiores ao IRGA 417 (genitor sensível) sendo avaliada como moderadamente tolerante.

Em ensaios realizados nas diversas regiões orizícolas do RS, esta cultivar demonstrou elevado potencial produtivo (Figura 1), superando dez toneladas por hectare de grãos secos e limpos. Assim, a cadeia produtiva do arroz gaúcho será beneficiada, por contar com uma nova cultivar produtiva e de excelente qualidade de grãos.

Descritores

Ângulo da folha bandeira: Ereto
 Cor da folha: Verde
 Comprimento do colmo: 72 cm
 Presença de aristas: Ausente
 Comprimento da panícula: 24 cm
 Espiguetas - cor do ápice na maturação: Branca
 Espiguetas - cor das glumelas: Palha
 Comprimento do grão descascado: 7,19 mm
 Forma do grão descascado: Alongado

Características agrônômicas

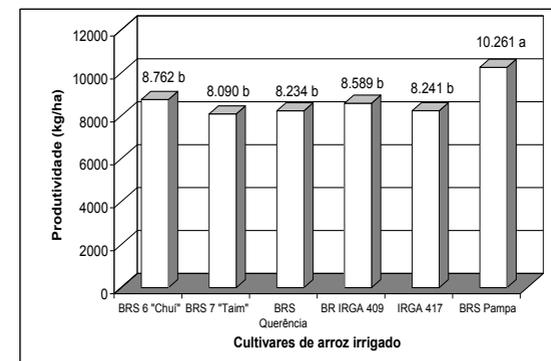
Ciclo da sementeira a completa maturação: 118 dias
 Dias da sementeira até 50% das panículas emergidas: 88 – 92 dias
 Comportamento da cultivar em relação ao acamamento: Resistente
 Comportamento em relação ao degrane natural: Intermediário
 Afilamento: Alto
 Reação a toxicidade ao ferro: moderadamente tolerante
 Avaliação da qualidade industrial/tecnológica

Comportamento industrial

Classe: Longo fino
 Rendimento do beneficiamento (%): 68
 Rendimento de grãos inteiros (%): 62
 Características químicas e organolépticas:
 Teor de amilose: 31%. Classificação: alta
 Temperatura de gelatinização: 6,9. Classificação: baixa
 Peso de mil sementes: 25,6 g

Reação a doenças

Brusone na folha: Moderadamente Resistente
 Brusone na panícula: Moderadamente Resistente
 Mancha parda: Moderadamente Resistente
 Mancha dos grãos: Moderadamente Resistente
 Mancha estreita: Resistente



*médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 1 – Produtividade média das cultivares de arroz irrigado nas safras 2007/08 e 2008/09 em experimentos de VCU nos municípios de Pelotas, Santa Vitória do Palmar, Mostardas, Alegrete, Uruguaiana e Agudo ou Santa Maria (RS). Embrapa Clima Temperado. Pelotas, 2011

CONCLUSÃO

A recomendação da cultivar BRS Pampa, de ciclo precoce, que apresenta elevado potencial produtivo, excelentes atributos de qualidade de grãos (indústria e consumidor), pode ser uma ótima opção para uso nas lavouras gaúchas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHAMPAGNE, E. T.; BETT, K. L.; VINYARD, B. T.; McCLUNG, A. M.; BARTON, F. E.; MOLDENHAUER, K.; LINScombe, S.; MCKENZIE, K. Correlation between cooked rice texture and Rapid Visco Analyses measurements. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v. 76, n. 5, p. 764-771, Sept./Oct. 1999.
- FITZGERALD, M. A.; HAMILTON, N. R. S.; CALINGACION, M. N.; VERHOEVEN, H. A.; BUTARDO, V. M. Is there a second gene for fragrance in rice? **Plant Biotechnology Journal**, Oxford, v. 6, n. 4, p. 416–423, May 2008.
- JULIANO, B. O. **Rice chemistry and quality**. Muñoz: Philippine Rice Research Institute, 2003. 480 p.
- MAGALHÃES JUNIOR, A. M. de; FAGUNDES, P. R.; FRANCO, D. F. Melhoramento genético, biotecnologia e cultivares de arroz irrigado. In: MAGALHÃES JUNIOR, A. M. de; GOMES, A. da S.; ANDRES, A. (Ed.). **Arroz irrigado: melhoramento genético, manejo do solo e da água e prognóstico climático**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. p. 13-33. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 113).
- PHILPOT, K.; MARTIN, M.; BUTARDO, V.; WILLOUGHBY, D.; FITZGERALD, M. Environmental factors that affect the ability of amylose to contribute to retrogradation in gels made from rice flour. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 54, n. 14, p. 5182–5190, Jul. 2006.
- SAS -User's Guide: **Statistics**, Version 5 Edition Cary, NC SAS Institute Inc., 1985. 965 pp.

RESPOSTAS DE LINHAGENS DE ARROZ IRRIGADO DA EMBRAPA FRENTE À TOXIDEX CAUSADA POR FERRO

Ariano M. de Magalhães Jr.¹, Paulo R.R. Fagundes¹, Daniel Fernandez Franco¹, Cley Donizete Nunes¹, Alcides C. M. Severo¹, Gabriela de Magalhães da Fonseca², Eduardo Anibeles Streck³, Felipe Perleberg Schumacher⁴

Palavras-chave: seleção de linhagens, melhoramento genético, estresse abiótico,

INTRODUÇÃO

A toxidez por ferro é um estresse abiótico ocasionado nas plantas sensíveis pelos elevados níveis de ferro que se encontram solúveis no solo. Plantas de arroz irrigado podem apresentar esse distúrbio em qualquer estágio de desenvolvimento, sendo notadamente mais acentuado no final do perfilhamento e início da floração. Em arroz, os sintomas de maneira geral são identificados sob duas formas. A primeira, a toxidez direta, esta relacionada com a absorção excessiva do elemento pela planta, danificando as células (VAHL, 1991). Um sintoma característico aparece inicialmente nas folhas mais jovens, onde o elemento se concentra em pequenas manchas de cor castanha (BIENFAIT, 1985). Em estágios mais avançados de toxidez, ocorrem necrose e morte das folhas. Neste caso, as plantas apresentam menor perfilhamento, sistema radicular de coloração marrom-escuro, panículas pequenas e alta percentagem de espiguetas estéreis (SOUSA et al., 2004). A segunda, a toxidez indireta, é associada à deficiência nutricional generalizada, derivada do excesso de ferro na solução do solo o qual se precipita sobre as raízes do arroz, formando uma camada de óxido férrico que bloqueia os sítios de absorção de nutrientes nas raízes (VAHL, 1991; BARBOSA FILHO et al., 1994; SOUSA et al., 2004). Caracteriza-se pelo amarelecimento das folhas, iniciando das pontas para a base, resultando uma coloração castanho-avermelhada, laranja ou amarela. Outros sintomas desse tipo de deficiência consistem em atrofia das plantas, redução do afilamento e recobrimento das raízes por camadas avermelhadas de óxidos de ferro (SOUSA et al., 2004). A toxidez indireta é a forma predominante nas condições brasileiras e a mais importante (MAGALHÃES JR. et al., 2009).

A toxidez por ferro foi descrita pela primeira vez, há mais de 40 anos na Ásia. No Rio Grande do Sul, até o final da década de 70, raramente foi observado problemas com toxidez por ferro, entretanto com o advento das cultivares modernas, de porte baixo, com alto potencial produtivo, porém mais suscetíveis ao estresse, aumentou a frequência e a intensidade dos relatos de ocorrência desta doença no estado (GOMES et al., 1990).

Uma alternativa para contornar estes problemas é a utilização de cultivares resistentes, uma vez que existe variabilidade genética para este caráter (MAGALHÃES JR. et al., 2005). Visando evitar os efeitos da toxidez por ferro em lavouras de arroz irrigado tem-se selecionado genótipos que apresentam variabilidade para o caráter, sendo assim o programa de melhoramento de arroz irrigado da Embrapa tem entre os objetivos avaliar a resposta de linhagens elite, frente ao estresse provocado pelo excesso de ferro no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o teste das linhagens elite da Embrapa, foi realizado experimento, no ano agrícola 2009/10, no campo experimental da Estação de Terras Baixas da Embrapa Clima

Temperado no Capão do Leão, RS. O solo utilizado foi caracterizado como planossolo hidromórfico eutrófico solódico (STRECK et al., 2008). A área do experimento foi previamente sistematizada e sofreu a decapitação da camada correspondente ao horizonte A, acentuando as condições que propiciam a ocorrência do distúrbio.

O experimento foi composto por 45 linhagens elite, oriundas do programa de melhoramento genético de arroz irrigado da Embrapa, e quatro cultivares comerciais de arroz (testemunhas), distribuídas no delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, sendo as parcelas compostas por quatro linhas de três metros de comprimento, espaçadas 17,5 cm entre si. Como testemunhas foram utilizadas as cultivares BRS Querência e BRS 7 "Taim", de ciclo precoce e médio, respectivamente, como parâmetro de tolerância ao estresse e, as cultivares Irga 417 e BR Irga 409, ciclo precoce e médio, respectivamente, como parâmetro de suscetibilidade. A densidade de sementeira foi de 100 kg ha⁻¹. A irrigação foi mantida permanentemente após dez dias da emergência das plântulas para manter as condições de redução do solo.

A avaliação dos sintomas da toxicidade indireta foi realizada em três épocas, aos 40, 70 e 100 dias após a emergência das plantas (DAE), que corresponde a 30, 60 e 90 dias após a entrada da água, respectivamente. A escala de avaliação foi baseada nos sintomas de descoloração (amarelecimento ou alarjamento das folhas) e variou de 0 a 9, sendo de 0 a 3,5, tolerante; 3,6 a 5,5, médio tolerante; 5,6 a 7,5, médio suscetível e 7,6 a 9, suscetível. Para leitura da produção de matéria seca da parte aérea (MS) foi coletado ½ metro linear de cada genótipo, com três repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da primeira avaliação (40 DAE) foi possível observar sintomas de toxidez por ferro, principalmente, nas linhagens e nas testemunhas médio suscetível e suscetível, os quais progrediram e confirmaram a reação na avaliação aos 70 DAE e aos 100 DAE, sendo a média final apresentada na Tabela 1. Devido os sintomas de toxicidade por ferro apresentarem-se de forma mais acentuada no final do perfilhamento e início da floração, optou-se por calcular a média considerando pesos diferenciados entre as épocas de avaliação. Dessa maneira atribuiu-se peso dois para a avaliação realizada aos 40 DAE, peso seis para a avaliação realizada aos 70 DAE, que corresponde ao período de início da floração e peso dois para a avaliação realizada aos 100 DAE.

O coeficiente de variação (23,63%) da análise conjunta indica que o experimento teve considerável precisão. A análise de variância para as médias das avaliações dos sintomas foi significativa entre genótipos. A maior suscetibilidade à toxidez por ferro foi apresentada pelas cultivares BR IRGA 409 e IRGA 417, reconhecidamente cultivares suscetíveis entre as recomendadas para o cultivo no RS, cuja nota média ponderada foi 8,2 e 7,5 respectivamente, enquadrando-se a primeira como suscetível e a segunda como médio suscetível. Nenhuma das linhagens testadas foi classificada como suscetível, sendo que 15 genótipos (30,6%) foram classificados como médio suscetível e 28 genótipos (57,1%) como médio resistente.

Cinco genótipos foram classificados como resistentes à toxicidade por ferro, indicando serem possuidores de alelos que conferem elevado nível de resistência. A linhagem AB07182 apresentou a melhor reação ao estresse obtendo uma nota média ponderada de 2,2, seguida da cultivar BRS Querência com nota média ponderada de 2,7, como pode ser observado na Tabela 1. Comprovando que a cultivar BRS Querência é fonte de tolerância à toxidez por ferro (MAGALHÃES JR. et al., 2005; MAGALHÃES JR. et al., 2007; MAGALHÃES JR. et al., 2010).

A produção de matéria seca (MS) não apresentou correlação significativa estimada em -0,37 entre a reação de toxidez ao ferro, entretanto a cultivar BR IRGA 409, único genótipo classificado como suscetível, teve a segunda menor produção de matéria seca.

¹ Embrapa Clima Temperado, Cx. Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS. e-mail: ariano@cpact.embrapa.br

² Estagiária Embrapa Clima Temperado – Doutoranda em Melhoramento Vegetal – UFPel-FAEM

³ Estagiário Embrapa Clima Temperado/estudante UFPel-FAEM

⁴ Estagiário Embrapa Clima Temperado/estudante CAVG

Tabela 1. Reação de genótipos de arroz irrigado à toxicidade por ferro (0 a 9) aos 40 DAE, 70 DAE e 100 DAE e produção de matéria seca da parte aérea (MS). Embrapa Clima Temperado. Safra 2009/10.

Genótipo	40 DAE	70 DAE	100 DAE	Média Pond.*	MS (g)	Reação
AB07182	1,0 **	2,3	3,3	2,2 a	159,8	Resistente
BRS Querência	1,7	2,3	3,0	2,3 a	118,7	Resistente
AB08127	2,0	3,0	5,0	3,2 ab	204,9	Resistente
AB08008	1,7	3,7	3,7	3,2 ab	107,1	Resistente
AB08134	4,0	3,0	4,7	3,5 abc	148,1	Resistente
AB08009	2,3	4,0	4,0	3,6 abc	143,5	Médio Resistente
AB08057	2,3	4,0	6,0	4,0 abc	131,6	Médio Resistente
BRA 050069	2,3	5,0	3,0	4,0 abc	135,5	Médio Resistente
BRA 051279	1,7	4,3	6,0	4,1 abc	164,6	Médio Resistente
AB08108	3,3	4,3	5,7	4,4 abc	148,1	Médio Resistente
BRS 7 "Taim"	1,7	5,0	5,7	4,4 abc	123,5	Médio Resistente
AB07005	3,3	4,7	5,0	4,4 abc	110,5	Médio Resistente
AB06048	1,7	5,0	5,7	4,4 abc	138,9	Médio Resistente
AB08055	3,3	4,7	5,7	4,6 abc	136,9	Médio Resistente
AB08077	3,0	5,0	5,3	4,6 abc	111,6	Médio Resistente
AB08024	2,0	5,0	6,3	4,6 abc	140,2	Médio Resistente
AB08020	2,3	5,0	6,3	4,7 abcd	134,4	Médio Resistente
AB07004	2,0	5,0	7,0	4,8 abcd	111,4	Médio Resistente
AB08148	4,3	4,7	5,7	4,8 abcd	120,9	Médio Resistente
AB07010	3,0	5,0	6,3	4,8 abcd	154,4	Médio Resistente
BRA 051267	1,3	6,0	5,7	5,0 abcd	112,9	Médio Resistente
AB06077	3,3	5,7	5,0	5,0 abcd	136,2	Médio Resistente
BRA040081	5,0	5,0	5,3	5,0 abcd	144,3	Médio Resistente
AB08153	5,0	4,7	6,7	5,1 abcd	143,5	Médio Resistente
AB08076	3,3	5,3	6,3	5,1 abcd	125,8	Médio Resistente
BRA050159	1,0	6,0	7,0	5,2 abcd	122,9	Médio Resistente
AB08066	4,0	5,7	5,0	5,2 abcd	137,1	Médio Resistente
AB08123	2,0	5,7	7,0	5,2 abcd	161,2	Médio Resistente
AB08147	2,7	5,3	7,3	5,2 abcd	112,4	Médio Resistente
AB07070	1,7	6,7	5,3	5,4 abcd	127,4	Médio Resistente
AB06046	4,3	5,7	6,0	5,4 abcd	102,8	Médio Resistente
AB08140	4,3	5,7	6,0	5,4 abcd	170,0	Médio Resistente
AB08011	3,7	6,0	6,0	5,5 abcd	107,5	Médio Resistente
AB08072	4,3	6,0	5,7	5,6 abcd	137,8	Médio Suscetível
BRA 050142	3,0	6,0	7,7	5,7 abcd	142,8	Médio Suscetível
AB08141	2,3	7,0	5,3	5,7 abcd	167,1	Médio Suscetível
AB06039	3,0	6,7	6,0	5,8 abcd	90,4	Médio Suscetível
AB09001	3,0	6,7	6,3	5,8 abcd	132,1	Médio Suscetível
AB06075	4,0	6,7	5,7	5,9 abcd	123,0	Médio Suscetível
AB07142	2,7	7,0	6,0	5,9 abcd	126,1	Médio Suscetível
AB06088	3,0	7,0	6,0	6,0 abcd	147,0	Médio Suscetível
AB07137	3,0	7,0	6,0	6,0 abcd	111,8	Médio Suscetível
AB08053	1,7	7,7	6,0	6,1 abcd	131,6	Médio Suscetível
AB08058	3,7	7,0	8,0	6,5 bcd	103,6	Médio Suscetível
AB08063	3,3	7,3	8,0	6,6 bcd	118,8	Médio Suscetível
AB08101	5,3	7,0	7,0	6,6 bcd	118,4	Médio Suscetível
AB08099	4,7	7,3	7,3	6,8 bcd	107,4	Médio Suscetível
IRGA 417	4,3	8,3	8,3	7,5 cd	130,4	Médio Suscetível
BR IRGA 409	8,3	9,0	8,7	8,8 d	98,8	Suscetível
Médias	3,1	5,6	5,9	5,1	131,3	
CV%	23,63					

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**0 a 3,5, tolerante; 3,6 a 5,5, médio tolerante; 5,6 a 7,5, médio suscetível e 7,6 a 9, suscetível.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste experimento indicam haver variabilidade genética entre os genótipos testados para o caráter tolerância a toxicidade por ferro. As linhagens AB07182, AB08127, AB08008, AB08134 apresentam-se como ótimas fontes de resistência à toxicidade por ferro no programa de melhoramento de arroz irrigado da Embrapa. A cultivar BRS Querência pode ser explorada visando contribuir para a mitigação dos efeitos desse estresse sobre a atividade orizícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA FILHO, M. P.; DYNIA, J. F.; FAGERIA, N. K. **Zinco e ferro na cultura do arroz**. Brasília: EMBRAPA-SPI, p.71, 1994.
- BIENFAIT, H. F. Regulated redox process at the plasmalemma of plant root vells and their function on iron uptake. *Journal Bioenerg Biomember*, n.17, p.73-83, 1985.
- GOMES, A. da S.; SOUSA, R. O.; DIAS, A. D.; MACHADO, M. O.; PAULETTO, E. A. A problemática da toxicidade do Fe em arroz irrigado no RS. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 4., **Anais...** Goiânia, CNPAF/EMBRAPA, 1990. p.116
- MAGALHÃES JR, A. M. de; FAGUNDES, P. R. R.; GOMES, A. S.; PETRINI, J. A.; FRANCO, D. F.; SEVERO, A.; SOARES, R. C.; BENDER, R. Seleção de linhagens de arroz irrigado do programa de melhoramento da Embrapa à toxicidade por ferro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4 ; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 26, 2005, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2005. p.204-206.
- MAGALHÃES JR, A. M. de; FAGUNDES, P. R. R.; GOMES, A. S.; PETRINI, J. A.; FRANCO, D. F.; SEVERO, A. Comportamento de linhagens de arroz à toxicidade por ferro do programa de melhoramento da Embrapa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5 ; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 27, 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p.108-111.
- MAGALHÃES JR, A. M. de; FAGUNDES, P. R. R.; FRANCO, D. F.; SEVERO, A.; FONSECA, G. de M. da. Comportamento de linhagens de arroz irrigado da Embrapa à toxidez de ferro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6.: 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Palotti, 2009. p.56-59.
- SOUSA, R. O. de; GOMES, A. da S.; VAHL, L. C. Toxidez por ferro em arroz irrigado. In: Gomes e Magalhães Jr (eds.). **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 305-334.
- STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLANT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. – 2.ed. – Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.
- VAHL, L. C. **Toxidez de ferro em genótipos de arroz irrigado por alagamento**. 1991. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Pelotas.