

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE LINHAGENS ELITES DE ARROZ IRRIGADO (*Oryza Sativa L.*) DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO DA EMBRAPA NO RS

Eduardo Anibeles Streck¹; Ariano Martins de Magalhães Jr.²; Paulo Ricardo Reis Fagundes²; Alcides Cristiano Morais Severo²; Orlando P. de Moraes³; Gabriel Aguiar¹; Jennifer Luz Lopes⁴; Filipe Antônio Oliveira⁴;

Palavras-chave: genótipo x ambiente, melhoramento genético.

INTRODUÇÃO

Um constante desafio para os melhoristas é a identificação de genótipos com, desempenho ideal e com adaptação a diferentes condições ambientais, o que é particularmente difícil devido à interação do genótipo com o ambiente (Cargnin et al., 2006). Vários estudos em países asiáticos demonstraram que a interação genótipo x ambiente, para a produção de grãos em arroz irrigado, é relativamente alta (Cooper et al, 1999ab; Inthapanya et al 2000; Ouk et al 2007). Assim, quantificando seu comportamento quanto às variações nos componentes de rendimento de grãos que estão atreladas aos efeitos do genótipo e do ambiente. A interação entre essas duas variáveis explicativas também permite a identificação de genótipos adequados para ambientes específicos.

Estudos sobre a interação genótipos x ambientes, apesar de serem de grande importância para o melhoramento, não proporcionam informações pormenorizadas sobre o comportamento de cada genótipo nas variações ambientais. Para tal objetivo, realizam-se análises de adaptabilidade e estabilidade, pelas quais torna-se possível a identificação de genótipos de comportamento previsível e que sejam responsivas às variações ambientais, sejam em condições específicas ou amplas (Cruz & Regazzi, 2001).

Dentre as metodologias de adaptabilidade e estabilidade existentes, a proposta por Eberhart & Russell (1966) estima o comportamento de cada genótipo, nas variações ambientais, por meio de uma análise de regressão linear simples, onde, estima o coeficiente de regressão das características de um genótipo em relação a um índice ambiental.

Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo a avaliação da adaptabilidade e estabilidade do caráter de produtividade de linhagens do ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) do programa de melhoramento da Embrapa no Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido a campo nas safras 2011/12 e 2012/13, em cinco locais distintos do Rio Grande do Sul: Alegrete (Fronteira Oeste), Capão do Leão (Zona Sul), São Vicente do Sul (Depressão Central), Santa Vitória do Palmar (Zona Sul) e Uruguaiana (Fronteira Oeste). Foram avaliados nesta análise oito genótipos de arroz irrigado, sendo, três cultivares testemunhas elites da cultura (BRS Querência, BR IRGA 409 e IRGA 417) e cinco linhagens do programa de melhoramento da Embrapa, tendo-se como variável resposta a produtividade de grãos. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições por fator de tratamento. As parcelas constaram de 9 linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas 0,17 metros entre si. O manejo do experimento seguiu as recomendações técnicas da cultura do arroz irrigado segundo a SOSBAI (2010). A análise dos dados foi processada através do aplicativo computacional em genética e estatística GENES (CRUZ, 2006).

¹ Estudante de Mestrado em Fitomelhoramento, UFPel/Embrapa Clima Temperado, Rua Manoel Lucas de Oliveira, 620-Apto 302, Pelotas - RS, e-mail: eduardostreck@yahoo.com.br.

² Embrapa Clima Temperado.

³ Embrapa Arroz e Feijão.

⁴ Estudante de Agronomia UFPel/Estagiário(a) Embrapa Clima Temperado.

Após a análise de variância conjunta, foram determinados os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade, segundo a metodologia proposta por EBERHART & RUSSEL (1966), onde, expressa os parâmetros de média (β_i), resposta linear à variação ambiental (β_{ij}) e o desvio da regressão (δ_{ij}) para cada genótipo através do modelo $Y_{ij} = \beta_i + \beta_{ij}I_j + \delta_{ij} + \epsilon_{ij}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 pode-se observar as médias dos referidos genótipos nos cinco distintos ambientes, onde, destacou-se a linhagem BRA 051108 com produtividade média de 10023 kg ha⁻¹, seguida pela linhagem BRA 051077 com produtividade média de 9361 kg ha⁻¹. Além disso, ressalta-se que em sua maioria as linhagens do programa de melhoramento superaram a média geral dos ensaios, só havendo duas linhagens inferiores a mesma. Os ambientes apresentaram amplo espectro de variação no que tange aos índices de ambientes, variando desde -1907 (ambientes desfavoráveis) a 2252 (ambientes favoráveis), logo, atende as diferenças significativas mínimas para análise de adaptabilidade e estabilidade. Sendo que, as médias dos ambientes da região da Fronteira Oeste do estado (Uruguaiana e Alegrete) foram as que demonstraram superioridade em relação à média geral do ensaio e, São Vicente do Sul (Depressão Central) foi o ambiente mais desfavorável para este grupo de genótipos. Os dados apresentaram adequada precisão experimental, com coeficiente de variação (CV) abaixo de 20%, que é o limite postulado.

Tabela 1. Produtividade média de grãos (kg ha⁻¹) de 8 genótipos de arroz avaliados em cinco ambientes distintos: média geral entre genótipos dentro de ambientes (Y_j), entre ambientes dentro de genótipos (Y_i) e o índice de ambiente (I_j). Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2013.

Genótipos	Ambientes					Y _i
	Alegrete	Capão do Leão	São Vicente do Sul	Santa Vitória do Palmar	Uruguaiana	
BRS Querência	9427	5263	6726	7557	8020	7399
BR IRGA 409	10535	8181	7050	5718	11969	8691
IRGA 417	9567	6866	3936	7631	9672	7534
AB10101	11182	7903	5276	9310	8368	8408
AB08020	11289	8191	9234	5768	9987	8894
AB09025	5506	8124	7634	8300	10428	7998
BRA051108	12206	9281	6566	7857	14206	10023
BRA051077	10843	8254	6622	7407	13677	9361
Y_j	10069	7758	6631	7444	10791	8539
I_j	1530	-780	-1907	-1094	2252	

CV= 19,57 %

As estimativas dos parâmetros de adaptabilidade (β_i) da Tabela 2, definidos a partir dos valores de coeficientes de regressão linear e sua significância estatística pelo teste "t" para os genótipos avaliados, variaram de 0,1494 a 1,7341. Indicando que a linhagem BRA 051077 diferiu da unidade ($\beta_i = 1$) pelo teste de t, ao nível de 5% de probabilidade e, as linhagens AB 09025 e BRA 051108 diferiram da unidade ($\beta_i = 1$) pelo teste de t, ao nível de 1% de probabilidade. Sendo que, as linhagens BRA 051108 e BRA 051077 demonstraram adaptabilidade específica a ambientes favoráveis ($\beta_i > 1$) e, a linhagem AB 09025 demonstrou adaptabilidade específica a ambientes desfavoráveis ($\beta_i < 1$). As linhagens BRA 051108 e BRA 051077 apresentam ciclo ao redor dos 135 dias (médio) com elevado potencial produtivo característica esta que é favorecida em regiões de cultivo de mais altas

temperaturas e radiação solar, como é o caso da Fronteira Oeste, onde apresentaram adaptabilidade. Os demais genótipos apresentaram ampla adaptabilidade, pois seus coeficientes de regressão não apresentaram diferença significativa da unidade ($\beta_i = 1$). Quanto à estabilidade de comportamento, dada pela estimativa dos desvios da regressão (S^2d), pôde-se observar que os genótipos BRS Querência, BR IRGA 409, IRGA 417, BRA 051108 e BRA 051077 apresentaram desvios de regressão não significativos e, portanto, considerados de alta estabilidade, ou seja, de alta previsibilidade de comportamento.

Tabela 2. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade (β_i) e estabilidade fenotípica (S^2d), por meio do coeficiente de regressão e do desvio da regressão da produtividade média de grãos (kg ha^{-1}) de arroz, em dez ambientes distintos constituídos por cinco locais em duas safras (2011/12 e 2012/13). Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2013.

Genótipos	Yi.	β_i	S^2d	R ² (%)
BRS Querência	7399 ^I	0,5659	1106522	43,2
BR IRGA 409	8691 ^S	1,3207	467397	86,5
IRGA 417	7534 ^I	1,1822	677703	81,3
AB10101	8408 ^I	0,7414	3135432**	38,07
AB08020	8894 ^S	0,7348	2757414**	40,1
AB09025	7998 ^I	0,1494**	3322929**	2,3
BRA051108	10023 ^S	1,7341**	-443368	98,1
BRA051077	9361 ^S	1,5715*	-167665	95,2
Média geral (Y..)	8539			

S e I = genótipo superior e inferior, comparativamente a média geral dos ensaios.

* = $P \leq 0,05$, pelo teste de t e F, respectivamente.

** = $P \leq 0,01$, pelo teste de t e F, respectivamente.

CONCLUSÃO

As linhagens BRA 051108 e BRA 051077 apresentaram adaptabilidade específica a ambientes favoráveis; a linhagem AB 09025 demonstrou adaptabilidade específica a ambientes desfavoráveis e; as linhagens AB10101 e AB08020 apresentaram ampla adaptabilidade aos referidos ambientes. As cultivares BRS Querência, BR IRGA 409 e IRGA 417 apresentaram alta estabilidade de produção. Conclui-se que tem-se no ensaio de VCU do programa de melhoramento da Embrapa fontes promissoras para futuros lançamentos de cultivares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARGNIN A, SOUZA MA DE, CARNEIRO PCS AND SOFIATTI, V **Interação entre genótipos e ambientes e implicações em ganhos com a seleção em trigo.** Pesquisa Agropecuária Brasileira 2006. 41: p. 987-993.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: Biometria.** Editora UFV. Viçosa (MG). 2006. 382p.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística: versão Windows.** Viçosa: Editora UFV, 2001. 648p.
- COOPER M, RAJATASEREKUL S, IMMARM S, FUKAI S AND BASNAYAKE J. **Rainfed lowland rice breeding strategies for northeast Thailand. I. Genotypic variation and genotype-environment interaction for GY.** Field Crops Research 1999a. 64: p.131-151.
- COOPER M, RAJATASEREKUL S, SOMRITH B, SRIVISUT S, IMMARM S, BOONWITE C, SUWANWONGSE A, RUANGSOOK S, HANVIRIYAPANT P, ROMYEN P, PORNURAIANIT P, SKULKHU E, FUKAI S, BASNAYAKE J AND PODLICH DW. **Rainfed lowland rice breeding strategies for northeast Thailand. 2. Comparison of intrastation and interstation selection.** Field Crops Research, 1999b. 64, 1-2: p.153-176.
- EBERHART, S.A.; RUSSELL, W.A. **Stability parameters for comparing varieties.** Crop

Science, 1966. v.6, p.36-40,.

INTHAPANYA PS, SIHAVONG P, SIHATHEP V, CHANPHENGSAI M, FUKAI S AND BASNAYAKE J. **Genotypic performance under fertilized and non- fertilized conditions in rainfed lowland rice.** Field Crops Research, 2000. 65: p.1- 14.

OUK M, BASNAYAKE J, TSUBO M, FUKAI S, FISCHER KS, KANG S, MEN S, THUN V AND COOPER M. **Genotype by environment interactions for grain yield associated with water availability at flowering in rainfed lowland rice.** Field Crops Research, 2007. 101: 145-154.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil.** Porto Alegre: Palotti, 2010. 188p.