

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ HÍBRIDO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL NA SAFRA 2014/15

Daniel Arthur Gaklik Waldow¹, Antonio Folgiarini de Rosso², Mara Grohs¹, Cleiton José Ramao³, Juliano Brum de Quevedo³, Roberto Carlos Doring Wolter², Davi Piazzeta¹, Michel Costa¹, Ingrid Tomazi⁴, Taiane Tomazi⁴

Palavras chave: Ensaio de VCU, heterose padrão, *Oryza sativa*, produtividade.

INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios dos programas de melhoramento genético é desenvolver cultivares que apresentem alto potencial produtivo. A exploração da heterose pode ser uma ferramenta utilizada para incrementos nesta característica e consequentemente no progresso do programa.

Plantas de arroz híbrido apresentam um sistema radicular mais vigoroso, elevada capacidade de afilhamento, maior número de panículas por área e maior peso de grãos, possibilitam incrementos em produtividade comparados aos obtidos com cultivares convencionais endogâmicas. O Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) iniciou seu Programa de Melhoramento de Arroz Híbrido na safra 2002/03 o qual objetiva desenvolver linhagens parentais e identificar as melhores combinações de híbridos com alto potencial produtivo que superem 15 a 20% a produtividade da melhor cultivar recomendada (Heterose Padrão), com ampla adaptação à região Sul do Brasil e qualidade de grãos.

Este trabalho teve por objetivo avaliar e identificar o comportamento de genótipos de arroz híbridos em diferentes locais para produtividade e características agrônômicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios de rendimento de grãos VCU (Valor de Cultivo e Uso) foram conduzidos em sete locais do estado do Rio Grande do Sul: Bagé, Santa Maria, Cachoeira do Sul, Uruguaiana, Santa Vitória do Palmar, Camaquã e Cachoeirinha. Em todos os locais foram testados nove genótipos, dos quais três híbridos novos desenvolvidos pelo programa do IRGA (IRGA 1H, IRGA 2H e IRGA 5H) e dois híbridos novos desenvolvidos pelo CIAT (CT23034H e CT23144H), estes últimos fazem parte de uma parceria com o Programa HIAAL (Híbridos de Arroz para a América Latina). Foram utilizados dois híbridos comerciais (QM 1010 CL e Prime CL) e duas cultivares testemunhas (IRGA 417 e IRGA 424).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. A densidade de semeadura para os híbridos foi de 40 Kg ha⁻¹ e para as cultivares convencionais de 90 kg ha⁻¹. A adubação de base foi realizada conforme análise de solo de cada local. A adubação nitrogenada foi de 132 kg ha⁻¹ de N, parceladas em duas épocas.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: vigor inicial das plântulas, número de dias da emergência ao florescimento (DAE), estatura de plantas, rendimento de grãos corrigindo para umidade de 13%, esterilidade de espiguetas, rendimento de engenho, rendimento de grãos inteiros, índice de centro branco (CB), temperatura de gelatinização (TG).

Foi realizada a análise de resíduos e teste de normalidade para todas as variáveis. Para rendimento de grãos, os dados foram submetidos à análise de variância individual e conjunta (SAS, 2000). A comparação de médias foi realizada pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade de erro. As demais variáveis foram calculadas pela média das quatro repetições em cada local.

¹ Engº Agrº, M. Sc., Instituto Rio Grandense do Arroz – IRGA. Av. Bonifácio C. Bernardes, 1494, CEP: 94930-030, Cachoeirinha, RS. E-mail: daniel-waldow@irga.rs.gov.br

² Engº Agrº, Dr., Instituto Rio Grandense do Arroz.

³ Engº Agrº, Instituto Rio Grandense do Arroz.

⁴ Tec. Agr., Instituto Rio Grandense do Arroz.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência ocorreu nos dias 03/11/2014 em Santa Vitória do Palmar, 05/11/2014 em Cachoeirinha-EEA, 05/11/2014 em Santa Maria, 07/11/2014 em Cachoeira do Sul, 07/11/2014 em Uruguaiana, 10/11/2014 em Bagé e 01/12/2014 em Camaquã.

Através da análise de variância da produtividade foi observada interação significativa entre os genótipos e os locais ($P < 0,0001$), desta forma foi realizado o teste de médias dos genótipos dentro de cada local. Os dados de produtividade para cada local estão apresentados na Tabela 1. O coeficiente de variação (CV) foi baixo para todos os locais variando de 2,48 a 10,38%, que mostra a uniformidade dentro dos experimentos. De maneira geral, os híbridos apresentaram elevado potencial produtivo superando às cultivares testemunha. Na média de todos os locais o híbrido mais produtivo foi QM 1010 CL com 12.047 kg ha⁻¹, enquanto que a cultivar mais produtiva foi a IRGA 424 com 10.161 kg ha⁻¹, obtendo uma heterose padrão de 18,56% no experimento (Tabela 1).

Tabela 1. Rendimento de grãos de genótipos de arroz híbrido em sete locais do Rio Grande do Sul, safra 2014/15. IRGA/EEA, Cachoeirinha, 2015.

Genótipos	Rendimento de Grãos (kg ha ⁻¹)							Média	
	CCH	CAM	SM	URG	CS	BAG	SVP		
QM 1010 CL	10320 a	10796 a	12433 a	12554 a	12597 a	12905 ab	12722 a	12047	
CT23144H	9395 ab	8284 c	12216 a	12769 a	10478 bc	13253 a	12208 ab	11229	
IRGA 2H	9214 ab	9820 ab	11426 b	11403 ab	12425 ab	11163 abc	11803 abc	11036	
IRGA 1H	8632 bc	8318 c	10603 c	11677 ab	10978 abc	13305 a	12209 ab	10817	
Prime CL	-	-	10800 a	9287 d	8367 c	-	10212 bc	11780 abc	10089
IRGA 5H	7430 cd	10811 a	9423 d	11597 ab	10318 bc	11501 abc	12095 abc	10454	
IRGA 424	8639 bc	9119 bc	9567 d	10722 ab	11045 abc	10896 abc	11138 bc	10161	
CT23034H	7832 cd	9546 abc	11696 b	10457 abc	9906 c	10935 abc	10621 cd	10142	
IRGA 417	7301 d	8442 bc	8477 e	9523 bc	9860 c	9517 c	9470 d	8941	
Média	8757 D	9698 C	10558 B	10970 AB	11049 AB	11286 A	11463 A	10546	
CV (%)	7,15	7,89	2,48	10,38	10,77	11,65	6,95	8,54	
Vantagem (%)	19,46	18,55	29,96	19,09	14,05	22,11	14,22	18,56	

CCH – Cachoeirinha; CAM – Camaquã; SM – Santa Maria; URG – Uruguaiana; CS – Cachoeira do Sul; BAG – Bagé; SVP – Santa Vitória do Palmar; CV (%) – Coeficiente de Variação; - Dados perdidos. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Santa Vitória do Palmar e Bagé obtiveram produtividades médias de 11.463 kg ha⁻¹ e 11.286 kg ha⁻¹, respectivamente, enquanto que Cachoeirinha, Camaquã e Santa Maria apresentaram médias de 8.757 kg ha⁻¹, 9.698 kg ha⁻¹ e 10.558 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 1). Pelas condições ambientais menos favoráveis como temperaturas baixas no final do ciclo, era esperado que Santa Vitória do Palmar apresentasse menor rendimento de grãos que Uruguaiana. Porém, as produtividades médias em Uruguaiana, Cachoeira do Sul, Bagé e Santa Vitória do Palmar foram elevadas, não permitindo a diferenciação destes locais pelo teste de Duncan.

Para cálculo da heterose padrão é utilizado o híbrido que apresenta maior valor de produtividade em cada local. Desta forma, em Cachoeirinha, Santa Maria, Cachoeira do Sul e Santa Vitória do Palmar, o híbrido QM 1010 CL obteve maior valor. Enquanto que em Camaquã, Uruguaiana e Bagé os híbridos IRGA5H, CT23144H e IRGA 1H apresentaram maior média para cada local, respectivamente (Tabela 1). Estes dados comprovam que houve interação significativa entre genótipo e ambiente no experimento. Porém, o híbrido comercial QM1010 CL apresentou produtividade elevada em todos os locais, não diferindo estatisticamente dos três híbridos nos respectivos locais anteriormente citados, mostrando-se bem adaptado as diferentes condições climáticas do estado. Entre as cultivares, IRGA 424 apresentou as maiores produtividades em todos os locais (Tabela 1).

A maior heterose padrão (vantagem do melhor híbrido sob a melhor cultivar) foi

encontrada em Santa Maria, onde a produtividade do híbrido foi 29,96% superior a cultivar. Já a menor heterose padrão (14,05%) foi observada em Cachoeira do Sul (Tabela 1). As vantagens do híbrido em relação a cultivar foram diferentes em cada local. Dentre os genótipos HIAAL, o híbrido CT23144H apresentou maior rendimento de grãos com média de 11.229 kg ha⁻¹ (Tabela 1).

Na Tabela 2 são apresentadas as demais características avaliadas no experimento, onde o híbrido Prime CL e a cultivar IRGA 417 obtiveram maior vigor inicial das plântulas com nota média de 3. Comparando os genótipos HIAAL, o híbrido CT23144H apresentou maior vigor com média de 5, que mostra avanço nesta característica, já que esta safra foi a primeira avaliação deste genótipo no ensaio.

Tabela 2. Média das características agrônômicas e associadas à qualidade de grãos do Ensaio de VCU de híbridos em sete locais do Rio Grande do Sul, safra 2014/15. IRGA/EEA, Cachoeirinha, 2015.

Genótipos	Vigor ¹	Floresc. ²	Estatuta Esterilidade (cm)	(%)	Engenho (%)	Inteiros (%)	CB ³	TG ⁴
IRGA 1H	5	84	95	12,81	68,5	55,5	0,7	MB
IRGA 2H	5	94	102	16,00	68,5	59,7	0,4	MB
IRGA 5H	7	80	95	10,44	69,5	57,3	0,9	M
CT23034H	7	94	103	15,71	69,4	59,2	0,3	B
CT23144H	5	103	106	18,14	68,3	56,6	0,6	B
QM 1010 CL	5	95	104	13,00	67,7	55,4	0,8	MB
PRIME CL	3	79	97	11,73	69,3	54,9	0,7	MA
IRGA 424	6	96	92	12,48	69,1	59,9	0,5	B
IRGA 417	3	83	90	9,14	69,0	62,8	0,1	B
Média	5	90	98	13,27	68,8	57,9	0,6	B

¹Vigor = Vigor inicial das plântulas (Notas de 1 a 9, onde 1=alto vigor e 9=baixo vigor); ²Floresc. = Número de dias da emergência ao florescimento (DAE); ³CB = Índice de Centro Branco (Notas de 0 a 5, sendo 0=grãos translúcidos e 5=grãos opacos; CIAT, 1989); ⁴TG = Temperatura de Gelatinização (Conceitos: A=alta, M=média, B=baixa; CIAT, 1989).

Em relação à variável florescimento, o híbrido CT23144H apresentou maior ciclo, com média de 103 dias, enquanto o híbrido comercial Prime CL obteve o menor ciclo, com média de 79 dias (Tabela 2). Dentre os materiais precoces, observou-se que o híbrido Prime CL apresentou menor ciclo que o genótipo IRGA 417. Provavelmente o híbrido Prime CL é mais influenciado pelas condições ambientais, o que pode ter reduzido seu ciclo. Já a cultivar IRGA 417 apresenta maior estabilidade para esta característica.

Para estatura de plantas, os híbridos obtiveram valores superiores às cultivares na média dos locais, sendo que o híbrido CT23144H apresentou 106 cm para esta variável (Tabela 2). Ao longo dos anos esta observação vem se mantendo, provavelmente devido à heterose positiva da estatura de plantas em arroz.

De forma geral, a esterilidade de espiguetas foi superior nos híbridos em comparação às cultivares (Tabela 2), sendo que o genótipo CT23144H obteve a maior esterilidade com média geral de 18,14%, enquanto que a cultivar IRGA 417 apresentou a menor esterilidade com média de 9,14% (Tabela 2). A maior esterilidade observada para o genótipo HIAAL pode estar relacionada com os dias da emergência ao florescimento, já que apresentou maior ciclo, e provavelmente comprometeu a fertilidade das espiguetas com baixas temperaturas durante o período reprodutivo. Além disso, como o híbrido é resultado do cruzamento entre parental restaurador e macho-estéril, é necessária a restauração da fertilidade do pólen para produção viável da planta híbrida. Por isso, a maior esterilidade dos híbridos pode ser causada por fatores genéticos, onde o parental masculino não consegue restaurar a fertilidade completamente. Apesar disso, o híbrido CT23144H apresentou boa produtividade, que pode ser explicada pelo maior número de grãos por panícula do híbrido

em comparação a cultivar, compensando a característica negativa de esterilidade de grãos.

Em relação ao rendimento de engenho, não foi observado diferença relevante entre os genótipos avaliados. Por outro lado, para o rendimento de grãos inteiros, a cultivar IRGA 417 apresentou valores superiores em comparação aos demais genótipos com média de 62,8%. Entre os híbridos, destaca-se o CT23034H e IRGA 2H com média de 59,2 e 59,7%, respectivamente, ficando próximo dos valores encontrados para a cultivar IRGA 424 (Tabela 2).

Para índice de centro branco (CB), o genótipo CT23034H apresentou menor valor dentre os híbridos com média de 0,3, ficando próximos dos valores encontrados para as cultivares IRGA 417 e IRGA 424 com médias de 0,1 e 0,5, respectivamente. Os híbridos obtiveram índice de centro branco variando de 0,3 a 0,9 (Tabela 2), os quais satisfazem as exigências do mercado.

Os híbridos CT23034H e CT230144H apresentaram temperatura de gelatinização baixa, da mesma forma que as cultivares IRGA 417 e IRGA 424 (Tabela 2). Os demais genótipos mostraram diferenças para esta característica, com valores de médio-baixo a médio-alto. Como os grãos formados da planta híbrida segregam (são sementes F₂), provavelmente os parentais do híbrido possuem variabilidade para temperatura de gelatinização. Porém, de modo geral, os dados demonstram avanços para as características associadas à qualidade de grãos dos novos híbridos em relação aos comerciais.

CONCLUSÃO

Na média dos locais, a heterose padrão da produtividade foi de 18,56% na safra 2014/15, destacando a importância e viabilidade do cultivo de arroz híbrido no estado do Rio Grande do Sul, porém sua estimativa pode variar de acordo com o potencial produtivo de cada local. Os híbridos comerciais se apresentaram mais produtivos que as cultivares, mas ainda possuem menor qualidade de grãos. Por outro lado, os novos híbridos destacam-se pela melhor qualidade de grãos, contribuindo no avanço genético para essas características.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIAT. **Evaluación de la culinária y molinería del arroz**. Calli: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1989. 73p.

SAS Institute. **SAS software, versão 8.0**. Cary, 2000.