

# AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ARROZ HÍBRIDO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (RS)- SAFRA 2011/12

Antonio Folgiarini de Rosso<sup>1</sup>; Ana Paula Fontana Valentini<sup>2</sup>; Daniel Arthur Gaklik Waldow<sup>2</sup>; Oneides Antonio Avozani<sup>2</sup>; Gabriela de Magalhães da Fonseca<sup>2</sup>; Gustavo Rodrigo Daltrazo Funck<sup>1</sup>; Sintia da Costa Trojan<sup>3</sup>; Roberto Longaray Jaeger<sup>3</sup>; Davi Piazzetta<sup>4</sup>; Gilmar Neves<sup>4</sup>; Jorge Luiz Ceolin Cremonese<sup>4</sup>; Ingrid Tomazi<sup>4</sup>; Michel Silva da Costa<sup>4</sup>; Elusardo Barrozo<sup>4</sup>; Izabel Cristina Panni de Oliveira<sup>4</sup>; Ana Cláudia Paim Velho<sup>4</sup>

Palavras-chave: melhoramento, heterose, cultivares

## INTRODUÇÃO

Desenvolver cultivares que apresentem alto potencial de produtividade é um dos principais desafios dos programas de melhoramento genético na cultura do arroz irrigado. A exploração da heterose é considerada uma das mais importantes conquistas no melhoramento de plantas, garantindo o sucesso na obtenção de cultivares híbridas.

Em arroz, a heterose tem sido explorada com rendimento de 20-25% superior as melhores cultivares (Rather et al., 2001) proporcionando aumentar a eficiência das lavouras orizícolas e, conseqüentemente, consolidando ganhos significativos na produção. Diante disto, o programa de melhoramento genético do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) busca desenvolver cultivares híbridas que produzam em torno de 20% acima das cultivares convencionais mais produtivas e com padrões de qualidade de grãos aceitável pela indústria e pelo consumidor.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os genótipos de arroz híbrido, quanto ao potencial produtivo, características agrônômicas e de qualidade dos grãos e a interação com o ambiente.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em seis locais do Rio Grande do Sul (RS): Cachoeirinha, Cachoeira do Sul, Camaquã, Dom Pedrito, Santa Vitória do Palmar e Uruguaiana. Foram testados dezoito híbridos, sendo dois provenientes do programa de melhoramento do IRGA/Fazenda Ana Paula (IRGAP H7 e QM 1010), cinco híbridos da RiceTec (XP 108 CL, XP 110, XP 111, Avaxi CL e INOV CL), um da EMBRAPA/CIRAD (BRSCIRAD 302), um da Bayer CropScience, (QM 1003) e, além destes, foram avaliados pela primeira vez no RS nove híbridos do programa do CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) (CT 22725H, CT 23021H, CT 23023H, CT 23024H, CT 23035H, CT 23040H, CT 23057H, CT 23020H e CT 23034H) os quais foram testados somente em Santa Vitória do Palmar e Uruguaiana.

Os experimentos foram instalados em 19/10 (Cachoeira do Sul), 21/10 (Cachoeirinha e Uruguaiana), 31/10 (Dom Pedrito), 01/11 (Camaquã) e 04/11/11 (Santa Vitória do Palmar), com as respectivas emergências: 04/11, 02/11, 03/11, 09/11, 15/11 e 22/11/11. A densidade de semeadura foi de 40 kg ha<sup>-1</sup> para os híbridos e 90 kg ha<sup>-1</sup> para as cultivares testemunhas BR-IRGA 410 e IRGA 424. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, exceto em Santa Vitória do Palmar e Uruguaiana onde utilizou-se duas repetições. As parcelas mediram 5,0 m x 1,53 m com o espaçamento entre linhas de 0,17m. A adubação de base foi de 350 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 5-20-30 e a adubação nitrogenada em cobertura foi na dose de 132 kg ha<sup>-1</sup>, parcelada em duas épocas, sendo 72 kg ha<sup>-1</sup> aplicados

<sup>1</sup> Engº Agrº, Dr., Instituto Rio Grandense do Arroz – IRGA. Av. Bonifácio C. Bernades, 1494, CEP: 94930-030 Cachoeirinha, RS. E-mail: antonio-rosso@irga.rs.gov.br

<sup>2</sup> Engº Agrº, M. Sc., Instituto Rio Grandense do Arroz.

<sup>3</sup> Engº Agrº, Instituto Rio Grandense do Arroz

<sup>4</sup> Tec. Agr., Instituto Rio Grandense do Arroz

antes da irrigação e 60 kg ha<sup>-1</sup> aos 50 dias após a emergência das plântulas.

Os genótipos foram comparados pelo rendimento de grãos a 13 % de umidade e os dados foram submetidos à análise de variância e testados através do F-teste. A comparação entre as médias foi realizada através do teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade. Para as demais características avaliadas foi calculada a média dos seis locais. Todos os genótipos incluídos nos ensaios foram avaliados em viveiros específicos para reação à brusone no município de Torres/RS e para tolerância a toxidez por ferro na AUD no município de Camaquã/RS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância (ANOVA) foi possível observar que as fontes de variação genótipo e local evidenciaram diferenças significativas para o caráter rendimento de grãos. Além disto, a interação entre esses fatores também foi confirmada (P<0,0003), o que determinou a necessidade de uma análise de efeito simples do desempenho dos genótipos em cada local de cultivo.

Na análise realizada considerando quatro locais e nove híbridos mais as testemunhas, Cachoeira do Sul foi o local onde foram observadas as mais altas produtividades com média de 14.947 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 1). Neste local, os genótipos mais produtivos foram o QM 1003 (16.730 kg ha<sup>-1</sup>) e XP 111 (16.612 kg ha<sup>-1</sup>), no entanto, não se diferenciaram estatisticamente da maioria dos demais genótipos. Nesse ambiente, a vantagem do híbrido mais produtivo em relação a cultivar mais produtiva foi a menor entre todos os ambientes (10,3 %), demonstrando que nos ambientes mais favoráveis, menor é a heterose padrão.

Em Dom Pedrito, embora tenha ocorrido baixa disponibilidade de água para irrigação no início do desenvolvimento da cultura, em geral, houve boa recuperação das plantas, e a média do experimento foi de 10.555 kg ha<sup>-1</sup>. Neste local, o genótipo que apresentou melhor desempenho para o caráter rendimento de grãos foi o AVAXI CL, com média de 13.186 kg ha<sup>-1</sup>, e a heterose padrão foi a mais elevada entre os ambientes avaliados (37,7%) (Tabela 1). Em Cachoeirinha e Camaquã, os rendimentos de grãos mais altos foram alcançados pelo genótipo QM 1010 com 11.663 e 9.545 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Tabela 1. Médias para o caráter rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) de genótipos de arroz híbrido em quatro locais do Rio Grande do Sul, safra 2011/12. IRGA / EEA, Cachoeirinha, 2013.

Genótipos	Cachoeira do Sul	Dom Pedrito	Cachoeirinha	Camaquã	Médias
AVAXI CL	15048 ab	13186 a	10848 ab	.	13027
QM 1010	16162 ab	11059 b	11663 a	9545 a	12107
XP 111	16612 a	9778 bc	11069 ab	8690 ab	11537
Arize 1003	16730 a	10366 bc	9763 cd	8419 abc	11320
XP 110	15606 ab	10180 bc	10240 bcd	8498 abc	11156
XP 108 CL	14861 ab	10587 bc	10371 bc	8774 ab	11148
IRGAP H7	14517 bc	.	9841 cd	7510 bc	10623
IRGA 424	15173 ab	9030 c	9280 d	7763 bc	10311
INOV CL	14276 bc	9913 bc	9794 cd	7206 c	10297
BRSCIRAD	12150 d	10400 bc	9771 cd	8312 abc	10158
BR-IRGA 410	12912 cd	9575 bc	9356 cd	7499 bc	9836
<b>Médias</b>	<b>14947 A</b>	<b>10555 B</b>	<b>10165 B</b>	<b>8262 C</b>	<b>11047</b>
<sup>1</sup> CV %	8,27	8,79	5,01	6,79	8,39
<sup>2</sup> Vant. Híbr (%)	10,3	37,7	24,7	22,9	28,2

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. "." = Parcela perdida. <sup>1</sup> CV%= Coeficiente de variação; <sup>2</sup> Vantagem no rendimento de grãos do melhor híbrido, na média, em relação a melhor cultivar testemunha na média dos locais.

Na tabela 2 é possível observar as médias de rendimento de grãos dos 20 genótipos avaliados em Uruguiana e Santa Vitória do Palmar. Comparando os dois locais,

Uruguaiana foi o que apresentou produtividade média mais elevada (12.027 kg ha<sup>-1</sup>), sendo que os genótipos CT 23034, QM 1010 e XP 111 foram os que apresentaram melhor rendimentos de grãos, 15.075, 14.960 e 14.955 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Em Santa Vitória do Palmar, o genótipo mais produtivo foi o XP 111 com média de 10.453 kg ha<sup>-1</sup>, demonstrando vantagem híbrida em relação a cultivar mais produtiva neste local de 27%.

Tabela 2. Médias para o caráter rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) de genótipos de arroz híbrido em dois locais do Rio Grande do Sul, safra 2011/12. IRGA / EEA, Cachoeirinha, 2013.

<b>Genótipos</b>	<b>Uruguaiana</b>	<b>Sta. Vitória do Palmar</b>	<b>Média</b>
XP 111	14955 a	10453 a	12704
QM 1010	14960 a	9566 ab	12263
AVAXI CL	13771 ab	9602 ab	11687
CT 23020H	13971 ab	9211 abc	11591
XP 110	13553 ab	9564 ab	11559
CT 23034H	15075 a	7638 cd	11356
INOV CL	12324 bc	9686 ab	11005
IRGAP H7	13097 ab	8817 a-d	10957
XP 108 CL	12624 abc	8692 bcd	10658
BR-IRGA 410	13166 ab	7978 bcd	10572
IRGA 424	12909 abc	8233 bcd	10571
QM 1003	10741 c	9486 ab	10113
BRSCIRAD	11979 bc	7482 de	9730
CT 23021H	7475 f	8835 a-d	8155
CT 23057H	8287 def	7333 def	7810
CT 23035H	8085 ef	7299 def	7692
CT 22725H	7968 f	7404 def	7686
CT 23024H	8890 def	5872 efg	7381
CT 23023H	7594 f	5777 fg	6685
CT 23040H	8408 def	4462 g	6435
<b>Médias</b>	<b>12027 A</b>	<b>8450 B</b>	<b>11253</b>
<b>Vant. Híb. (%)</b>	<b>14,5</b>	<b>27,0</b>	<b>20,2</b>
<b>CV%</b>	<b>8,58</b>	<b>8,28</b>	<b>8,39</b>

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. <sup>1</sup> Vantagem no rendimento de grãos do melhor híbrido, na média, em relação a melhor cultivar testemunha na média dos locais; <sup>2</sup> CV%= Coeficiente de variação.

Na tabela 3 estão apresentadas as médias das características agrônômicas e de qualidade de grãos obtidos nos seis locais para cada genótipo. Quanto ao ciclo da emergência à floração (80%), os genótipos apresentaram média de 92 dias, sendo que os híbridos IRGAP H7, INOV CL, AVAXI CL, XP 110 e XP 111 foram os mais precoces e os híbridos do CIAT os mais tardios entre os genótipos avaliados, apresentando em média, 106 dias para atingirem o pleno florescimento. Para o caráter estatura de plantas, os genótipos apresentaram média de 92 cm, sendo que os genótipos do CIAT foram os que apresentaram maior estatura.

Em relação ao rendimento de grãos inteiros, grande parte dos híbridos avaliados apresentaram rendimentos semelhantes às cultivares testemunhas, obtendo-se média geral de 61%. Para as características relacionadas ao aspecto de grão, o caráter centro branco (CB) apresentou ampla variação (0,4 a 1,7), sendo que os híbridos que apresentaram melhor desempenho para esta característica foi o híbrido BRSCIRAD (0,4), INOV CL (0,7), bem como os híbridos do CIAT (<1,0), exceto CT 22725 (1,6). (Tabela 3).

Com relação à temperatura de gelatinização (TG), alguns híbridos mostraram segregação para esta característica, o que pode ocasionar pequenas diferenças no tempo de cocção dos grãos. Para o teor de amilose (AMI), os híbridos apresentaram índices dentro

do desejável, ou seja, intermediário ou alto teor (Tabela 3).

Em relação à brusone da folha, a maioria dos genótipos demonstrou reação moderadamente resistente (nota 4-5), com destaque para os híbridos CIAT, dos quais quatro foram resistentes, quatro moderadamente resistentes e apenas um suscetível. Para reação à brusone na panícula, dos quatorze híbridos avaliados, oito foram suscetíveis. Contudo o híbrido CT 23057 bem como a testemunha IRGA 424 demonstraram resistência (Tabela 3). Quanto à tolerância a toxidez por ferro, a maioria dos genótipos evidenciaram tolerância, exceto o híbrido CT 23020 que apresentou reação intermediária (dados não apresentados).

Tabela 3. Médias das características agrônômicas, rendimento industrial, características físicas e químicas dos grãos de genótipos de arroz híbrido em seis locais do Rio Grande do Sul e reação a tolerância à brusone, safra 2011/12. IRGA / EEA, Cachoeirinha, 2013.

Genótipos	Flor. 80% (dias)	Estatura (cm)	Rend. Int. (%)	1CB	2TG	3AMI (%)	Reação à Brusone	
							4Folhas	5Panículas
BR-IRGA 410	91	93	63	1,4	B	29	9	9
IRGA 424	96	87	64	0,8	B	30	1	3
QM 1010	93	96	57	1,5	B/I	28	4	7
QM 1003	93	93	59	1,7	B	30	5	9
IRGAP H7	86	87	60	1,3	B/I	28	5	9
XP 108 CL	93	96	60	1,1	B/I	30	6	7
XP 110	89	91	65	1,4	B//A	28	6	9
XP 111	90	87	64	1,5	A	26	5	9
AVAXI CL	89	93	62	1,6	B//A	25	6	9
INOV CL	87	90	63	0,7	B	31	6	9
BRSCIRAD	95	96	63	0,4	I	31	4	5
CT 22725H	106	101	61	1,6	B	29	3	.
CT 23021H	111	101	58	0,9	B	29	3	.
CT 23023H	109	99	53	0,4	B	30	4	.
CT 23024H	104	105	62	0,5	B	27	4	.
CT 23035H	108	98	53	0,9	B	29	4	.
CT 23040H	110	94	66	0,4	B	22	4	.
CT 23057H	112	97	63	0,5	B	29	1	0
CT 23020H	98	103	64	0,5	B	31	5	9
CT 23034H	99	98	64	0,8	B	29	1	5
<b>Médias</b>	92	92	61	1	.	29	.	.

<sup>1</sup>Avaliação visual do índice de centro branco segundo a escala de 0 a 5, onde: 0=grão translúcido, 5=grão opaco; <sup>2</sup>Temperatura de gelatinização onde: B=baixa, I=intermediária; <sup>3</sup> teor de amilose, onde: 28-32=alta, 23-27=intermediária, <22=baixa; <sup>4</sup>reação a brusone na folha, onde: 0 a 3=resistente, 4-5=moderadamente resistente, 6-7:=moderadamente suscetível, 8-9=suscetível; <sup>5</sup> reação à brusone na panícula, onde: 0-1=resistente, 3=moderadamente resistente, 5-7=moderadamente suscetível, 9=suscetível.

## CONCLUSÃO

Os híbridos apresentam desempenho superior em relação as cultivares testemunhas para o caráter rendimento de grãos, destacando-se os híbridos AVAXI CL e XP111 (Ricetec) e QM1010 (IRGA/Fazenda Ana Paula).

Os híbridos mostram características de qualidade de grãos adequadas aos hábitos de consumo nacional, embora os aspectos relacionados à qualidade industrial, índice de centro branco e aspecto visual dos grãos devam ser melhorados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RATHER, A.G., et al. Genetic divergence in rice (*Oryza sativa* L.) under temperate conditions. *J. Agric. Sci.*, Indian, v. 71, p.344-345,2001.