

ENSAIO DE VALOR DE CULTIVO E USO DE LINHAGENS DE ARROZ IRRIGADO RESISTENTES A IMIDAZOLINONAS – IRGA – SAFRA 2022/2023

Danielle Almeida¹; Daniel Arthur G. Waldow²; Débora Favero³, Gabriela de M. da Fonseca³,
Oneides A. Avozani², Mara Grohs³; Cleiton J. Ramão³; Roberto C. D. Wolter³; Marcelo F. Ely²

Palavras-chave: *Oryza sativa*; melhoramento genético; resistência a herbicidas.

Introdução

O Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) é uma instituição referência em pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica voltada à rizicultura. Tem atuação no desenvolvimento de cultivares de arroz irrigado adaptadas aos diferentes ambientes de cultivo do estado do Rio Grande do Sul (RS), que é o principal estado produtor do país. O programa de melhoramento genético conduzido pelo IRGA prioriza a obtenção de genótipos com alta produtividade, qualidade de grãos e resistência a doenças, contribuindo para a sustentabilidade das lavouras.

Além disso, esse Instituto desenvolve materiais que estão em consonância com as necessidades da lavoura, como é o caso de cultivares resistentes a herbicidas. Atualmente, mais de 80% das lavouras gaúchas são semeadas com cultivares para o sistema Clearfield® (IRGA, 2025). Dentro desse contexto, com o intuito de desenvolver novos genótipos para esse sistema, este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de linhagens elites resistentes a herbicidas do grupo das imidazolinonas desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento Genético do IRGA, em ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) em cinco regiões orizícolas do estado do RS, durante a safra 2022/2023.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em cinco locais, representativos de cinco regiões orizícolas do estado do RS: Cachoeirinha (Planície Costeira Externa), Cachoeira do Sul (Região Central), Uruguaiana (Fronteira Oeste), Santa Vitória do Palmar (Zona Sul) e Camaquã (Planície Costeira Interna). Em cada local, foram avaliados 16 genótipos, sendo 12 linhagens desenvolvidas pelo programa de melhoramento do IRGA e quatro cultivares testemunhas (IRGA 424 RI, IRGA 431 CL, BRS PAMPA CL e MEMBYPORÁ INTA CL).

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela teve uma área total de 7,65 m², composta por nove linhas de 5 m de comprimento, espaçadas entre si por 0,17 m (configuração de 1,53 m × 5 m). A colheita foi realizada em uma área útil de 4,76 m², sendo desconsideradas as bordaduras (uma linha de cada lado e 0,50 m em cada extremidade das parcelas).

A semeadura foi realizada com uma densidade de 350 sementes viáveis m⁻², nas seguintes datas: 04/11/2022 (Uruguaiana), 14/10/2022 (Cachoeira do Sul), 03/11/2022 (Santa Vitória do Palmar), 28/10/2022 (Cachoeirinha) e 26/10/2022 (Camaquã). A emergência das plantas ocorreu em 30/11/2022 (Uruguaiana), 30/10/2022 (Cachoeira do Sul), 20/11/2022 (Santa Vitória do Palmar), 07/11/2022 (Cachoeirinha) e 09/11/2022 (Camaquã).

A adubação nitrogenada foi realizada na dose total de 140 kg de N ha⁻¹, fracionada em duas aplicações: 90 kg ha⁻¹ entre os estádios V₃/V₄ (COUNCE, 2000), antes da entrada da

¹ Engº Agrº, Dr., Instituto Rio Grandense do Arroz – IRGA. Av. Bonifácio Bernardes, 1494, CEP: 94930-030. Cachoeirinha, RS. E-mail: daniellealmeida@rga.rs.gov.br.

² Engº Agrº, M.Sc, Instituto Rio Grandense do Arroz, daniel-waldow@rga.rs.gov.br; oneides-avozani@rga.rs.gov.br; marcelo-ely@rga.rs.gov.br

³ Engº Agrº, Dr., Instituto Rio Grandense do Arroz, debora-favero@rga.rs.gov.br; gabriela-fonseca@rga.rs.gov.br; Mara-grohs@rga.rs.gov.br; cleiton-ramao@rga.rs.gov.br; Roberto-wolter@rga.rs.gov.br

água, e 50 kg ha⁻¹ antes da diferenciação da panícula. A adubação de base, utilizando a fórmula NPK 04-17-27, seguiu as recomendações específicas para cada local, com base na análise de solo. Os demais tratos culturais foram executados conforme as recomendações técnicas para o cultivo de arroz irrigado (SOSBAI, 2022).

As variáveis avaliadas incluíram: número de dias da emergência ao florescimento (DAE), estatura de planta, produtividade de grãos (corrigida para 13% de umidade), esterilidade de espiguetas (%), rendimento de grãos inteiros, índice de centro branco (CB), temperatura de gelatinização (TG) e teor de amilose nos grãos. A resistência à brusone na folha e na panícula foi avaliada em viveiro conduzido no município de Torres, sob alta pressão do patógeno.

Os dados de produtividade de grãos foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação das médias realizada pelo teste de agrupamento Scott- Knott ($p<0,05$). As demais variáveis foram analisadas com base na média dos cinco locais. Para todas as variáveis, realizou-se a análise de resíduos e o teste de normalidade.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra a produtividade média de grãos dos genótipos avaliados em cinco diferentes ambientes durante a safra 2022/23. As produtividades médias variaram entre 10.603 kg ha⁻¹ e 13.026 kg ha⁻¹, sendo a média do ensaio de 11.676 kg ha⁻¹. O coeficiente de variação foi de 4,04% a 11,86%, sendo considerado baixo em todos os locais avaliados, o que evidencia a conformidade experimental dos dados obtidos. Foram identificadas sete linhagens de maior produtividade, alocadas no agrupamento "a", juntamente com a cultivar IRGA 431 CL. Entre os materiais testados, destacaram-se as linhagens GEN 7, GEN 5, GEN 12 e GEN 10 com produtividades superiores à testemunha mais produtiva (IRGA 431 CL), o que demonstra o avanço genético e o potencial produtivo do Programa de Melhoramento do IRGA.

Tabela 1. Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) das linhagens de arroz do IRGA no Ensaio VCU em cinco locais, representativos de cinco regiões orizícolas do estado do RS, safra 2022/23

Genótipo	Produtividade (kg ha ⁻¹)					
	EEA	CAM	CS	SVP	URU	Média
GEN 7	11914 a	11892 a	15397 a	12606 a	13321 a	13026 a
GEN 5	12638 a	11941 a	14687 a	11404 a	12498 a	12633 a
GEN 12	11839 a	11728 a	13479 b	11949 a	13018 a	12403 a
GEN 10	11688 a	11048 a	14658 a	11722 a	12144 a	12252 a
IRGA 431 CL	11467 a	12178 a	12091 d	12239 a	12711 a	12137 a
GEN 11	9750 b	12154 a	14901 a	11442 a	11952 a	12039 a
GEN 6	11265 a	10801 a	14613 a	11491 a	11553 b	11945 a
GEN 1	11065 a	11041 a	14374 a	11574 a	11138 b	11838 a
BRS Pampa CL	9196 b	11881 a	13912 b	11572 a	11136 b	11539 b
GEN 9	11033 a	11953 a	11264 d	10492 b	11486 b	11245 b
GEN2	11085 a	10747 a	12363 d	10993 b	10802 b	11198 b
GEN 3	11355 a	11350 a	11713 d	10745 b	10197 c	11072 b
GEN 8	10330 a	11064 a	12686 c	10684 b	10269 c	11006 b
IRGA 424 RI	9999 b	10559 a	13834 b	10228 b	10286 c	10981 b
GEN 4	10239 a	11005 a	11896 d	10093 b	11266 b	10900 b
MEMBYPORÁ INTA CL	7561 b	11048 a	13298 c	10676 b	10429 c	10603 b
	10777 C	11399 B	13448 A	11244 B	11513 B	11676
CV (%)	11,86	8,75	4,04	6,65	7,15	8,07

EEA – Estação Experimental do Arroz, em Cachoeirinha; SVP – Santa Vitória do Palmar; CAM – Camaquá; CS – Cachoeira do Sul; URG – Uruguiana. CV (%) – Coeficiente de Variação. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. CV=Coeficiente de variação.

Em relação ao ciclo, as cultivares testemunhas IRGA 424 RI, IRGA 431 CL, MEMBYPORÁ INTA CL e PAMPA CL apresentaram ciclo da emergência até o florescimento pleno de 93, 88, 87 e 84 dias, respectivamente (Tabela 2). Seis linhagens: GEN7, GEN 5, GEN 12, GEN 10, GEN 6 e GEN 4, foram classificadas como precoces, atingindo o florescimento entre 80 e 86 dias. As outras seis (GEN 11, GEN1, GEN 9, GEN 2, GEN 3 e GEN 8) foram enquadradas como de ciclo médio, com variação de 89 a 97 dias até o florescimento pleno.

Em relação à qualidade de grãos, as cultivares testemunhas obtiveram percentuais de grãos inteiros superiores a 60% (Tabela 2), valor desejável para seleção de genótipos no Programa de Melhoramento do IRGA. Já entre as linhagens, a Gen 3 e a Gen 8 tiveram valores aquém do esperado e as linhagens Gen 10, Gen 11 e Gen 9 apresentaram valores muito próximos ao desejado. As demais linhagens apresentaram valores satisfatórios para essa característica. Todas as linhagens apresentaram CB inferior ao da cultivar IRGA 424 RI, usada como ponto de corte e, somente o GEN 7 apresentou valor superior de CB que as outras três cultivares testemunhas. Desse modo, todas as linhagens apresentaram valores satisfatórios para CB.

Tabela 2. Variáveis agronômicas e de qualidade de grãos das linhagens de arroz avaliadas no Ensaio VCU, na média de cinco locais, representativos de cinco regiões orizícolas do estado do RS, safra 2022/2023

Genótipo	Ciclo ¹ (dias)	Estatura (cm)	Esterilida- de (%)	Inteiros (%)	CB ²	TG ³	Amilose ⁴ (%)	Brus. Folha ⁵	Brus. Pan ⁶
GEN 7	83	93	16,0	61,8	0,9	B	29	4	7
GEN 5	84	101	13,6	62,0	0,5	B	28	4	3
GEN 12	80	96	10,6	61,8	0,6	B	30	1	5
GEN 10	84	98	19,3	59,7	0,7	B	28	0	0
IRGA 431 CL	88	95	14,1	62,5	0,8	B	28	7	9
GEN 11	94	104	19,2	59,9	0,6	B	28	0	0
GEN 6	86	97	15,4	62,7	0,7	B	29	5	7
GEN 1	90	99	14,4	60,1	0,8	B	27	1	1
BRS Pampa CL	84	102	13,2	61,9	0,7	B	30	4	5
GEN 9	89	107	16,2	59,8	0,5	B	29	0	0
GEN2	91	95	15,1	60,6	0,3	B	29	3	0
GEN 3	93	97	16,7	58,9	0,5	B	29	0	3
GEN 8	97	95	25,8	57,9	0,7	B	28	0	0
IRGA 424 RI	93	97	15,3	63,0	1,1	B	29	9	9
GEN 4	86	100	13,8	62,3	0,2	B	29	0	3
MEMBYPORÁ INTA CL	87	103	14,8	63,1	0,8	B	28	M	M
Média	88	99	15,8	61,1	0,6	B	29		

¹Ciclo - Número de dias da emergência ao florescimento pleno; ²CB - Índice de centro branco, onde 0=grãos translúcidos e 5=grãos opacos; ³TG - Temperatura de gelatinização: B=Baixa, M=Intermediária, A=Alta (CIAT, 1989); ⁴Amilose (%) - Teor de amilose: Baixa ≤ 22%, Intermediária= 23-27%, Alta ≥ 28 (CIAT, 1989); ⁵ Brus. na folha : 0-3=Resistente, 4- 5=Moderadamente resistente, 6-7=Moderadamente suscetível, 8-9=Suscetível; ⁶ Brus. na pan. - Brusone na panícula: 0-1=Resistente, 3=Moderadamente resistente, 5-7=Moderadamente suscetível, 9=Suscetível, M=Morte da planta.

A maior suscetibilidade à brusone foi da cultivar MEMBYPORÁ INTA CL que não resistiu à severidade da doença, com morte de plantas ainda no estádio vegetativo. Em relação à brusone na folha, 75% das linhagens avaliadas foram classificadas como resistentes (nove genótipos), e 25% como moderadamente resistentes (três genótipos) (Tabela 2). Já para brusone na panícula, a severidade foi maior, sendo 50% das linhagens consideradas resistentes, 25% moderadamente resistentes e 25% moderadamente suscetíveis.

Conclusões

Diante dos dados analisados, cinco linhagens (GEN 1, GEN 5, GEN 10, GEN 11 e GEN 12) foram escolhidas para continuarem sendo testadas no ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de linhagens resistentes a herbicidas do grupo das imidazolinonas, na safra 2023/2024. As linhagens selecionadas destacam-se não apenas pela alta produtividade de grãos e resistência à brusone, mas também por atributos de qualidade de grãos, como elevado percentual de grãos inteiros, baixo índice de centro branco, baixa temperatura de gelatinização e teor de amilose nos grãos. Como foi o primeiro ano de ensaio de VCU das linhagens GEN 6 e GEN 7 e, devido ao alto potencial produtivo, elas foram selecionadas para confirmação da reação à brusone.

Referências

- CIAT. Evaluación de la culinaria y molineria del arroz. Calli: Centro International de Agricultura Tropical, 1989. 73p.
- IRGA. Safras. Disponível em: <https://irga.rs.gov.br/safras>. Acesso em: jun 2025.
- COunce, P. A. et al. (2020). A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. *Crop Science*, (40) 436-443, 2000.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil. 2022