

PARTICIPAÇÃO DA GENÉTICA E DO MANEJO CULTURAL NO AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DO ARROZ IRRIGADO

Mara Grohs¹; Giovane Rodrigo Friedrich Neu²; Glaciele Barbosa Valente³, Marcelo Ferreira Ely⁴; Filipe Carlos Selau⁵; Alex Alan Bredow⁶; Alicia Baumhardt Dorneles⁷; Rodrigo de Moura Silveira⁸.

Palavras-chave: sustentabilidade, potencial genético, Bluebelle, BR-IRGA 409, IRGA 424 RI

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de cultivares melhoradas é a principal forma de se aumentar a produtividade de grãos da maioria das espécies agronômicas (JÚNIOR, 2017). As cultivares de arroz irrigado disponíveis atualmente no Brasil, possuem potencial de produção de 14 ton/ha, podendo chegar a 17 ton/ha quando se considera os híbridos. Porém, quando se compara a média mundial com o potencial genético das cultivares, atribui-se essa lacuna a problemas relacionados ao manejo das cultivares de arroz.

Em relação ao Estado do Rio Grande do Sul, principal produtor de arroz do Brasil, da década de 70 para os dias atuais, a produtividade média da lavoura de arroz passou de 4 ton/ha para 7,9 ton/ha (IRGA, 2019). Fatores relacionados a este incremento estão ligados ao lançamento de cultivares semi-anãs, o sistema Clearfield® e programas de transferência de tecnologia como o CFC e o Projeto 10. Nesta perspectiva, o presente trabalho objetivou quantificar a contribuição das práticas de manejo utilizadas nas lavouras de arroz bem como a influência do melhoramento genético no aumento da produtividade média do arroz gaúcho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado à campo, nas safras 2017/18 e 2018/19 nos municípios de Cachoeirinha, Cachoeira do Sul e Camaquã, em áreas experimentais pertencentes ao Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA).

Os fatores de variação foram cultivares de arroz e níveis tecnológicos. O baixo nível tecnológico foi baseado no manejo utilizado nas lavouras de arroz do Sul do Brasil adotados nas décadas de 70 e 80, representado como “manejo antigo”. Em contrapartida, o alto nível de manejo, consistiu no manejo atual utilizado nas lavouras comerciais do Rio Grande do Sul. As cultivares utilizadas foram Bluebelle, BR-IRGA 409 e IRGA 424 RI lançadas nos anos 1972, 1979, 2013, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, constituído por duas parcelas principais, divididas em doze subparcelas, constituídas pela combinação das três cultivares de arroz irrigado.

Em relação aos níveis tecnológicos a Tabela 1 traz as características que os distinguem:

¹ Eng. Agr, Dra. Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), Estação Regional de Pesquisa de Cachoeira do Sul, grohs.mara@gmail.com.

² Acadêmico do curso de Agronomia, UERGS. E-mail: giovanerfneu@hotmail.com.

³ Eng. Agr., IRGA, E-mail: glacielebarbosa@gmail.com

⁴ Eng. Agr., IRGA, E-mail: marcelo-ely@irga.rs.gov.br

⁵ Eng. Agr., Dr. UFPel, E-mail: filipeselaucaarlos@hotmail.com

⁶ Acadêmico do curso de Eng.Agrícola, UFSM. E-mail: alexbredow15@outlook.com.

⁷ Acadêmica do curso de Eng.Agrícola, UFSM. E-mail: alicia_dorneles@outlook.com.

⁸ Técnico Agrícola, IRGA, E-mail: rodrigo-silveira@irga.rs.gov.br.

Tabela 1: Descrição dos níveis tecnológicos adotados no experimento.

	Baixo nível tecnológico (Manejo antigo)	Alto nível tecnológico (Manejo atual)
Tratamento de semente	-----	Inseticida + Fungicida
Densidade:	200 kg/ha	100kg/ha
Herbicidas:	Herbadox/ Propanil (8L/ha) 2,4 D (150ml/ha)	Ricer® (200 mL/ha) Clincher® (1,5 L/ha)
Adubação	75kg N, 34kg P ₂ O ₅ , 64kg K ₂ O	150kg N, 68kg P ₂ O ₅ , 108kg K ₂ O
Aplicação do N	Sobre lâmina de água	Em solo seco
Irrigação:	V6	V3
Fungicida + Inseticida	Fungicida	Fungicida + Inseticida
Época de semeadura	20-Nov – 1 ^o -Dez	15 – 30 Outubro

Foram avaliados em Cachoeira do Sul, a produção de colmos/planta, o número de panículas m², o peso de mil grãos, % de esterilidade, índice de centro branco, estatura de plantas, número de grãos/panícula e % de grãos inteiros, na safra 2017/18. A produtividade de grãos, além de Cachoeira do Sul, foi avaliada em Cachoeirinha e Camaquã, em ambas as safras. O ganho em relação ao manejo foi considerado a partir do incremento em produtividade de cada cultivar dentro dos níveis de manejo, considerando a média de cada cultivar, nos três locais, durante duas safras. A análise estatística foi realizada através do teste de Scott-Knot a 5 % de probabilidade do erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2, é apresentado a comparação dos níveis de manejo antigo e atual dentro do fator cultivar. Tanto IRGA 424 RI como BR-IRGA 409, apresentaram maior produtividade de grãos quando se utilizou o manejo atual. Para a cultivar Bluebelle, não foi encontrada diferença significativa, isto é, independente do nível tecnológico empregado, não há incremento na produtividade de grãos. Comparando as três cultivares, IRGA 424 RI apresentou a maior produtividade, independente do manejo empregado, demonstrando o ganho genético em relação ao potencial produtivo das plantas de arroz. Os programas de melhoramento de arroz irrigado avançaram no sentido de arquitetura das plantas, o que permitiu que o potencial de produtividade duplicasse no final da década de 70. Este acréscimo deve-se à adoção de cultivares de porte “moderno filipino” (MAGALHÃES et al., 2003; STRECK, et al., 2017). A cultivar Bluebelle, de origem japonesa, apresentou 12 % e 15 % a mais de estatura no nível antigo e atual, respectivamente, se comparada as cultivares modernas BR-IRGA 409 e IRGA 424 RI.

Para o peso de mil grãos, houve diferença em função da cultivar e do nível tecnológico estudado. Para BR-IRGA 409 houve influência do nível tecnológico, onde os grãos apresentaram um valor maior nesse componente de produtividade no nível atual. Entre as cultivares houve diferença apenas no nível antigo, sendo a Bluebelle o material com maior peso de mil grãos. A esterilidade de espiguetas teve influência do nível tecnológico, chegando a 38 % na cultivar Bluebelle quando se utiliza o nível atual, comparado a 13 % do nível antigo. Em contrapartida, BR-IRGA 409 apresentou uma menor esterilidade no nível atual enquanto que IRGA 424 RI não diferiu em nenhum dos níveis empregados.

A IRGA 424 RI apresenta o maior índice de centro branco entre as cultivares estudadas, sendo que há um aumento de 45 % no nível tecnológico antigo, demonstrando que, apesar de ser uma característica genética, é influenciada pelo ambiente. Grohs et al. (2017) estudando níveis de adubação na cultivar IRGA 424 RI identificou que é possível diminuir o índice de centro branco com a utilização da adubação adequada.

Tabela 2: Produtividade de grãos (kg ha⁻¹), peso de mil grãos, esterilidade de espiguetas (%), índice de centro branco e estatura de plantas (cm) em função dos níveis tecnológicos nas cultivares Bluebelle, BR-IRGA 409 e IRGA 424 RI na safra 2017/18, em CS. Cachoeira do Sul, 2019.

Nível	Cultivares	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Peso de 1000grãos	Esterilidade (%)	Centro Branco	Estatura (cm)
Antigo	Bluebelle	5.831,8 ^{ns} c	23,1 a**	13B	0,08 Bb	86 Ba
	Irga 409	6.866,56 Bb	21,5 Bb	14 ^a	0,08 b	78 Bb
	Irga 424RI	7.503,34 Ba	22,6 b	12	0,78 Aa	73 Bb
Atual	Bluebelle	6.034,04 ^{ns} c	22,48	38Aa	0,30 Ab	108 Aa
	Irga 409	8.717,64 Ab	22,91 A*	10Bb	0,18 b	90 Ab
	Irga 424RI	11.347,85 Aa	23,57	10 ^{ns} b	0,43 Ba	93 Ab
	CV (%)	6,15	3,31	6,77	40	3,46
	Media	7.716,89	22,71	16,52	0,30	88,43

*Letras maiúsculas comparam os níveis de manejo antigo e atual dentro do fator cultivar; **letras minúsculas comparam as cultivares dentro de cada nível de manejo. ns: não significativo a 5% de probabilidade do erro pelo Teste de Scott Knot.

Na tabela 3, é apresentado o número de grãos/panícula e porcentagem de grãos inteiros. Ambos parâmetros foram influenciados pelo nível tecnológico empregado. No número de panículas/m² a cultivar IRGA 424 RI apresentou diferença significativa entre as cultivares, sendo esta variável o principal componente de rendimento e que pode limitar o potencial de rendimento de grãos segundo Mariot et al. (2003). Todas apresentaram elevados rendimentos de grãos inteiros. BR-IRGA 409 e IRGA 424 RI mostraram-se superiores, diferindo-se da cultivar Bluebelle.

Tabela 3: Panículas por m², número de grãos/panícula e porcentagem de grão inteiro em função dos níveis tecnológicos antigo e atual nas cultivares Bluebelle, BR-IRGA 409 e IRGA 424 RI na safra 2017/18, em Cachoeira do Sul. Cachoeira do Sul, 2019.

Tratamentos	Panículas m ²	Número de grãos/panícula	Grão inteiro (%)
Bluebelle	416 b	81,4 b	65,9 b
BR IRGA 409	445 b	107,5 a	67,2 a
IRGA 424RI	543 a	80,9 b	67,5 a
Antigo	***	78,6 B	66,1 A
Atual	***	101,2 A*	67,6 B
Cv	17,94	14,02	1,58

*Letras maiúsculas comparam os níveis de manejo antigo e atual; **letras minúsculas comparam as cultivares. ***: não significativo a 5%.

A tabela 4 apresenta o ganho em relação às práticas de manejo. A adequação quanto à época, adubação, irrigação e densidade de semeadura foi responsável por um acréscimo de 31,5 % no aumento da média de produtividade do arroz nas últimas décadas.

Tabela 4: Ganho de produtividade em (%) em função do nível tecnológico empregado, em três locais distintos, na média de duas safras. Cachoeira do Sul, 2019.

Cultivar	Ganho de produtividade em relação ao nível de manejo			
	Cachoeira	Camaquã	Cachoeirinha	Média (%)
Bluebelle	9,8	30,0	*	19,9
Irga 409	31,7	45,7	18,4	32,0
Irga 424RI	56,0	32,6	33,4	40,7
Média Geral (%)	32,5	36,1	25,9	31,5

*Parcela perdida devido acamamento.

A tabela 5 apresenta o incremento na produtividade em função da evolução da genética. Percebe-se que a genética apresentou uma contribuição de 67 % no incremento de produtividade.

Tabela 5: Ganho de produtividade em função da cultivar e do nível tecnológico adotado, nos municípios de Cachoeira do Sul (CS), Cachoeirinha (CH) e Camaquã (CM) e, na média das safras 2017/18 e 2018/19. Cachoeira do Sul, 2019.

Local	Cultivar	Alto nível tecnológico		Baixo nível tecnológico		
		t/ha	%	t/há	%	%
CS	Bluebelle	5,4	*	4,9	*	
	Irga 409	8,3	53,7	6,3	28,0	
	Irga 424RI	10,4	25,9	6,7	6,5	
	Ganho genético		93,5		36,2	64,8
CH	Bluebelle	6,25	*	8,4	*	
	Irga 409	9	44	7,6	52	
	Irga 424RI	12,1	33,8	9,03	18,8	
	Ganho genético		92,8		7,5	50,15
CM	Bluebelle	6,5	*	5	*	
	Irga 409	10,2	36,2	7	28,6	
	Irga 424RI	12,2	16,4	9,2	23,9	
	Ganho genético		87,7		84,0	85,8
	Média geral (%)		91		42,5	67,0%*

*Média dos três locais, duas safras e dos dois níveis tecnológicos empregados.

CONCLUSÃO

O melhoramento genético da cultura do arroz contribuiu com aproximadamente 67 % do aumento da produtividade de arroz irrigado no Estado do Rio Grande do Sul, enquanto a adequação às práticas de manejo com 32 %.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a RENAPSI pela bolsa de iniciação científica e ao IRGA pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GROHS, M et al. **Qualidade e Produtividade de grãos em função dos níveis de adubação e da cultivar utilizada**. X Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. 2017.
- INSTITUTO RIO GRNADENSE DO ARROZ. **Dados de safra**. Disponível em: www.irga.gov.br. Acesso em: 15 mai 2019.
- JÚNIOR, A. C. S. Progresso genético do programa de melhoramento de arroz irrigado em minas gerais no período 1993/94 a 2015/2016. **Dissertação de Mestrado**– UFV, Minas Gerais, 2017.
- MAGALHÃES JR., A. M. de; FAGUNDES, P. R.; FRANCO, D. F. **Melhoramento genético, biotecnologia e cultivares de arroz irrigado**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, p.13-33, 2003.
- MARIOT, C.H.P et al. **Resposta de duas cultivares de arroz irrigado à densidade de semeadura e à adubação nitrogenada**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.38, p.233-241, 2003.
- STRECK, E. A.; G. A. AGUIAR; A. M. MAGALHÃES JÚNIOR; P. H. K. **Variabilidade fenotípica de genótipos de arroz irrigado via análise multivariada**. Journal Agronomy Science, v. 48, n.1, p. 101-109.