

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE ARROZ DE TERRAS ALTAS E IRRIGADO NO AMBIENTE DE SEQUEIRO FAVORECIDO NO MARANHÃO

Guilherme Barbosa Abreu¹, Carlos Martins Santiago², Adriano Pereira de Castro³, Paula Pereira Torga⁴, João Batista Zonta⁵, José Almeida Pereira⁶.

Palavras-chave: *Oryza sativa* indica, *Oryza sativa* japonica, Melhoramento de Plantas.

INTRODUÇÃO

O Maranhão é o maior produtor de arroz da região Nordeste e ocupa hoje o quinto lugar na produção brasileira desse grão (IBGE, 2006). No Maranhão, o arroz é cultivado em praticamente todos os municípios, predominando o ecossistema de terras altas, responsável por cerca de 95% da produção e por 98% da área cultivada (ZONTA; SILVA, 2014). Em alguns municípios, como São Mateus do Maranhão, cultiva-se arroz no ambiente localmente chamado de sequeiro favorecido. Estes locais são áreas planas e os solos possuem o horizonte A diretamente sobre uma camada de plintita, caracterizado como plintossolo (EMBRAPA SOLOS, 2006), o que provoca uma má drenagem. Como esses locais possuem um período chuvoso bem definido, com precipitação anual entre 1700 e 1900 mm (BATISTELA et al. 2013), surgem lâminas d'água naturalmente. Assim, o cultivo do arroz nesse tipo de ambiente é chamado de "arroz de sequeiro favorecido" pois não há o controle da irrigação.

Existem poucos estudos nesse tipo de ambiente e o nível tecnológico adotado no manejo é variado: alto nível tecnológico, adotado pela agricultura empresarial, principalmente nos municípios de São Mateus, Viana e Vitória do Mearim, que utilizam cultivares de arroz irrigado; ou quase ausência de tecnologia, adotada pela agricultura familiar, principalmente por assentados do MST, em municípios como Itapecuru Mirim e Igarapé do Meio, que utilizam cultivares de terras altas.

Baseado nas informações acima descritas, o objetivo deste trabalho foi avaliar cultivares de arroz de terras altas e irrigado no ambiente de sequeiro favorecido no Maranhão.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram implantados quatro experimentos, dois em São Mateus do Maranhão (um com cultivares de arroz irrigado e outro de terras altas), em uma área de produção de arroz em larga escala (em torno de 100 ha), e outros dois em Itapecuru-Mirim (um com cultivares de arroz irrigado e outro de terras altas), em uma área de assentamento do MST (aproximadamente 2 ha). Foram utilizados 27 genótipos, sendo 16 linhagens elite de terras altas, quatro cultivares de terras altas, três linhagens elite de irrigado do programa de melhoramento genético de arroz da Embrapa e quatro cultivares de irrigado.

Em ambos ambientes foram utilizados 300 kg ha⁻¹ do formulado NPK 05-25-15 no momento do plantio e duas aplicações de 100 kg ha⁻¹ de ureia cloretada (20-0-20) nos estádios V4 e V6. Em São Mateus do Maranhão as plantas invasoras foram controladas com o uso de Glifosato + Oxadiazon no estádio S3 e Bentazona + Bispiribaque Sódico + Metsulfurom Metílico no estádio V4. Também foram realizadas três aplicações de inseticida

¹Engenheiro agrônomo, doutor em genética e melhoramento de plantas, Embrapa Cocais, Avenida São Luis Rei de Franca n 4 Quadra n 11 Jardim Eldorado Turu - 65065-470 São Luís, Maranhão, guilherme.abreu@embrapa.br.

²Administrador, mestre em desenvolvimento regional, Embrapa Cocais.

³Engenheiro agrônomo, doutor em genética e melhoramento de plantas, Embrapa Arroz e Feijão.

⁴Engenheiro agrônomo, doutor em genética e melhoramento de plantas, Embrapa Arroz e Feijão

⁵Engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia, Embrapa Cocais

⁶Engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia, Embrapa Meio Norte

(Tiametoxam). Em Itapecuru-Mirim foram realizadas apenas uma aplicação de herbicida Bentazona + Bispiribaque Sódico + Metsulfurom Metílico no estágio V4 e duas aplicações de inseticida (Tiametoxam).

Considerando todas as etapas de manejo da cultura, em São Mateus do Maranhão foi utilizado um manejo mais tecnificado que em Itapecuru-Mirim.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições. A parcela experimental foi composta por quatro linhas de cinco metros e as variáveis avaliadas foram: altura de planta (cm), acamamento (avaliado por meio da escala de notas de 1 a 9, em que 1 – plantas sem acamamento e 9 – todas as plantas completamente acamadas), florescimento (expresso em dias até a floração média), produtividade (kg ha^{-1}), e rendimento de grãos inteiros. As análises estatísticas foram realizadas por meio do PROC GLM do software SAS® (SAS INSTITUTE, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade de uma cultura é o resultado final de todas as interações planta-ambiente. Sobre esta inter-relação atua o melhoramento, procurando a melhor expressividade morfológica e econômica, em determinadas condições de ambiente (GUIMARÃES; STONE; NEVES, 2008). Na Tabela 1 é apresentado o resumo da análise de variância para florescimento, produtividade, altura de plantas, acamamento e rendimento de grãos inteiros para os experimentos de cultivares de arroz irrigado e terras altas. A média de produtividade das cultivares de arroz irrigado, independente do ambiente, foi quase o dobro da média das cultivares de arroz de terras altas ($12158,4 \text{ kg ha}^{-1}$ e $6532,2 \text{ kg ha}^{-1}$, respectivamente). Esses resultados são diferentes dos apresentados por Guimarães et al. (2008), em que as cultivares de terras altas produziram mais que as de irrigado quando avaliadas em um latossolo vermelho distrófico no período chuvoso, com. Isso mostra que as condições edafoclimáticas dessas regiões no estado do Maranhão são propícias para o cultivo do arroz, sobretudo utilizando cultivares de arroz irrigado no sistema sequeiro favorecido.

O custo total da água representa cerca de 7% do custo de produção do arroz irrigado (ZAMBERLAN et al., 2011) e o aumento dos custos com energia (elétrica e combustível) pode inviabilizar a atividade orizícola em propriedades com escalas reduzidas (BARATA; TOLEDO, 2015). Assim, observa-se uma grande vantagem de se produzir arroz nesse sistema, que possui alta produtividade e menor custo de produção, quando comparado com o sistema de arroz irrigado.

Observa-se na Tabela 1 que houve diferença entre os ambientes para a maioria das características avaliadas, o que já era esperado, devido ao manejo menos tecnificado utilizado pelos agricultores do assentamento de Itapecuru-Mirim. Contudo, as diferenças de produtividade foram observadas apenas para as cultivares de arroz irrigado. Nas Tabelas 2 e 3 são apresentadas as médias de produtividade e rendimento de grãos inteiros, respectivamente, para o tipo de cultivar nos diferentes ambientes. Segundo Castro et al (2005), o ideótipo das cultivares de arroz cultivados no ambiente de sequeiro favorecido seria algo intermediário entre o arroz irrigado e o de terras altas. Contudo, observa-se na Tabela 2 que existe diferença para produtividade entre os tipos de cultivares, sendo que as cultivares de arroz irrigado produziram mais, tanto no ambiente com alta tecnologia (São Mateus do Maranhão), quanto no ambiente de média tecnologia (Itapecuru Mirim). O rendimento de grãos inteiros não apresentou diferença significativa para tipo de cultivar no ambiente mais tecnificado, contudo, as cultivares de terras altas apresentaram melhor desempenho no manejo adotado pelos agricultores familiares, quando comparado com as cultivares de arroz irrigado.

Tabela 1: Resumo da análise de variância conjunta para florescimento (Flor) em dias, produtividade de grãos (Prod) em kg ha⁻¹, altura de planta (Alt) em cm, acamamento (Aca) em escala de nota de 1 a 9 e rendimento de grãos inteiros (GI). FV: Fonte de Variação; GL: Grau de Liberdade; Trat: tratamento; CV: Coeficiente de Variação; QM: Quadrado Médio.

	FV	GL	QM				
			Flor	Prod	Alt	Aca	GI
Irrigado	Trat	6	73,8 *	5860105,9 **	66,2 **	0,6 NS	37,1 NS
	Bloco (Ambiente)	6	51,8 NS	10832230,8 **	38,4 NS	6,8 **	58,8 *
	Ambiente	1	455,7 **	103054395,9 **	970,4 **	28,7 **	1050,5 **
	Ambiente *Trat	6	12,2 NS	1702298,7 NS	34,8 NS	0,4 NS	29,3 NS
	Erro	35	29,2	1755226,6	18,3	1,3	18,8
	CV		6,6	10,9	3,7	63,7	8,3
	Média		81,5	12158,4	114,3	1,7	52,3
	<hr/>						
Terras altas	Trat	19	34,6 **	11306440,6 **	258,4 **	0,6 **	340,4 **
	Bloco (Ambiente)	6	1,7 NS	9525527,8 **	1128,5 **	0,3 *	17,0 NS
	Ambiente	1	2,3 NS	1110175,3 NS	7777,4 **	2,5 **	1138,0 **
	Ambiente *Trat	19	3,1 NS	835408,3 NS	57,8 NS	0,6 **	13,4 NS
	Erro	113	2,8	1512619,6	48,1	0,1	17,5
	CV		2,6	18,8	5,7	33,1	7,8
	Média		64,1	6532,2	120,8	1,1	53,3

* e **: significativo pelo teste F a 5% e 1% de significância, respectivamente, NS: não significativo

Tabela 2: Valores médios de produtividade de cultivares de arroz irrigado e terras altas plantados em dois ambientes no Maranhão no sistema de sequeiro favorecido

Tipo de cultivar	Ambiente	
	São Mateus do Maranhão	Itapecuru Mirim
Irrigado	13469,7 Aa ¹	10772,8 Ba
Terras altas	6582,2 Ab	6400,7 Ab

¹Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste F a 1% de significância.

Tabela 3: valores médios da porcentagem de grãos inteiros de cultivares de arroz irrigado e terras altas plantados em dois ambientes no Maranhão no sistema de sequeiro favorecido

Tipo de cultivar	Ambiente	
	São Mateus do Maranhão	Itapecuru Mirim
Irrigado	56,5835714 Aa ¹	48,0201857 Bb
Terras Altas	55,969125 Aa	50,5877733 Ba

¹Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste F a 1% de significância.

CONCLUSÕES

As cultivares de arroz irrigado apresentaram melhor desempenho, produzindo mais que as cultivares de terras altas. Portanto, para o produtor que pretende usar altas tecnologias e ter maior retorno em produtividade, as cultivares de arroz irrigado são mais adequadas ao cultivo nesse sistema.

As cultivares de arroz de terras altas não apresentaram diferenças significativas para produtividade nos diferentes níveis tecnológicos adotados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARATA, T.; TOLEDO, R. Mensuração do custo de produção de arroz irrigado no Rio Grande do Sul: safra 2014/2015. In: ABERTURA OFICIAL DA COLHEITA DO ARROZ, 25., Tapes, RS. **Apresentação...** Disponível em:< <http://federarroz.com.br/pdf/TiagoBarata-CustosProducaoArrozRS.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2017.

BATISTELLA, M. et al. **Relatório do diagnóstico do macrozoneamento ecológico-econômico do Estado do Maranhão**: relatório técnico. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite; São Luís, MA: Embrapa Cocais, 2013.

CASTRO, E. M. et al. **Melhoramento do arroz**. In: BORÉM, A. (Ed.). Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa, MG: UFV, 2005. p. 103-140.

EMBRAPA SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

GUIMARÃES, C. M.; STONE, L. F.; NEVES, P. C. F. Eficiência produtiva de cultivares de arroz com divergência fenotípica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, v.12, n.5, p. 465-470, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo agropecuário 2006**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em:< http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf >. Acesso em: 01 fev. 2017

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT 9**: user's guide. Cary, NC, 2012

ZAMBERLAN, J. F. et al. Análise de benefício-custo levando-se em consideração os custos da água de irrigação para o arroz. **Tecno-Lógica**, v.15, n. 2, p. 100-104, 2011.

ZONTA, J. B.; SILVA, F. B. Dinâmica da orizicultura no Maranhão. **Revista de Política Agrícola**, v. 23, n. 2, 116-132, 2014.