

# RESPOSTA DE ARROZ IRRIGADO A TIPOS DE CULTIVO E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO

<sup>1</sup>Cristhian Richetti; Madalena Boeni<sup>2</sup>; Valmir Gaedke Menezes<sup>2</sup>; Paulo Regis Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Matheus Barreto Maass<sup>4</sup>; Gabriela Inveninato Carmona<sup>4</sup>; Laís Miozzo<sup>4</sup>; Renata Tonon Rosa<sup>4</sup>

Palavras-chave: *Oryza sativa*, manejo do solo, rendimento de grãos.

## INTRODUÇÃO

Os sistemas de cultivo utilizados na cultura do arroz irrigado nos Estados do RS e SC diferenciam-se, basicamente, quanto à forma e à época de preparo do solo, aos métodos de semeadura e ao manejo inicial da água (SOSBAI, 2012). O preparo do solo seco apresenta as variantes do sistema convencional, do cultivo mínimo com preparo de solo antecipado e do sistema de semeadura direta.

O manejo do solo ocasiona alterações nas suas propriedades, especialmente na disponibilidade de nutrientes e no condicionamento físico. Em regiões com uso intensivo do solo, em que predominam pequenas propriedades agrícolas, que não dispõem de área suficiente para praticar a rotação de culturas, o arroz é cultivado ano após ano sobre a mesma área. No entanto, as informações sobre o adequado manejo pós-colheita dessas áreas para melhor implantação, estabelecimento e desenvolvimento do arroz em cultivo contínuo, bem como para a viabilização da semeadura na época preferencial são escassas, porém a possibilidade de realizar a rotação de sistemas de cultivo dentro de uma mesma propriedade se constitui em uma alternativa técnica interessante visando a sustentabilidade da lavoura de arroz.

Os trabalhos de pesquisa recentemente desenvolvidos (Schoenfeld et al., 2007; 2009) demonstram que a resposta das cultivares de arroz irrigado à adubação é significativa e consistente, porém diferenciada, o que leva à necessidade de sua caracterização quanto à resposta à adubação nos diferentes tipos de cultivo no Estado.

A adoção do sistema plantio direto constitui-se em uma das principais ferramentas para alcançar a sustentabilidade de sistemas de produção de grãos. Ele consiste de um complexo de práticas agrícolas inter-relacionadas e interdependentes, que incluem o não revolvimento do solo, a rotação e sucessão de culturas e o uso de plantas de coberturas para formar e manter resíduos vegetais sobre o solo (Muzzilli, 2000). No entanto, a grande maioria de pesquisas sobre a utilização do sistema de plantio direto é desenvolvida em terras altas, ou seja, são poucos os trabalhos sobre sua utilização em áreas de arroz irrigado. No sistema de cultivo mínimo, a implantação do arroz é realizada pela semeadura direta em solo previamente preparado, para que haja tempo suficiente para consolidação do solo e formação de uma cobertura vegetal, que é controlada normalmente pelo uso de herbicidas de ação total. O sistema convencional consiste num preparo inicial do solo, envolvendo operações mais superficiais (outono) e, posteriormente, o preparo secundário (primavera). Porém, o preparo do solo efetuado com o teor de umidade inadequado pode acarretar problemas como compactação, com teor de umidade em excesso, e com elevado custo, com o solo muito seco.

Dentro desse contexto, este trabalho, que reúne dados referentes a dois anos agrícolas: 2010/2011 e 2011/2012, teve como objetivo avaliar a resposta do arroz irrigado sob três tipos de cultivo (convencional, mínimo e semeadura direta) e três níveis de adubação (sem adubação e com adubação para expectativas de resposta Média e Muito Alta à adubação).

<sup>1</sup> Estudante do Curso de Agronomia/UFRGS, bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq/IRGA, Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre-RS, CEP 91560-000, E-mail: [cristhianrichetti@gmail.com](mailto:cristhianrichetti@gmail.com)

<sup>2</sup> Pesquisador do Instituto Rio Grandense do Arroz

<sup>3</sup> Docente Colaborador FA/UFRGS, Pesquisador do CNPq e Consultor Técnico do IRGA

<sup>4</sup> Estudante do Curso de Agronomia/UFRGS

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado a campo, no ano agrícola 2008/09, na Estação Experimental do Arroz, do Instituto Rio Grandense do Arroz, em Cachoeirinha-RS. O solo da área experimental é classificado como GleissoloHáplico Distrófico típico (STRECK et al, 2008).

Nos anos agrícolas 2008/09 e 2009/10, somente foi avaliado o rendimento de grãos em diferentes tipos de cultivo, considerando uma adubação uniforme para toda a área experimental. No terceiro e quarto anos de execução do experimento (2010/11 e 2011/12), o preparo do solo foi realizado de acordo com cada tipo de cultivo utilizado anteriormente (convencional, mínimo e semeadura direta). Após a colheita, no cultivo de semeadura direta, a palha do arroz foi mantida em pé, sem revolvimento do solo e sem espécies de cobertura durante o inverno. Nos cultivos mínimo e convencional, o preparo do solo foi realizado com duas gradagens, feitas no verão, um mês após a colheita, sendo que no cultivo mínimo o solo não foi mais revolvido e no convencional o solo foi revolvido novamente com duas gradagens, antecedendo a semeadura. Uma dessecação com glyphosate ( $4 \text{ L ha}^{-1}$ ) foi realizada em toda a área três dias antes da semeadura do arroz. O arroz irrigado, em cada tipo de cultivo foi submetido a três níveis de adubação, conforme a análise de solo realizada em cada um dos anos (2010 e 2011) antes da implantação do experimento: sem adubação, adubação para expectativa de resposta Média e adubação para expectativa de resposta Muito Alta (SOSBAI, 2012). Foi utilizada a cultivar PUITÁ INTA-CL, variedade de ciclo precoce e que está incluída no sistema de produção CLEARFIELD.

As semeaduras foram realizadas no dia 15 de outubro de 2010 e no dia 14 de outubro de 2011, respectivamente, com espaçamento entrelinhas de 0,17m e densidade de semeadura de  $100 \text{ kg ha}^{-1}$ . A entrada da água ocorreu quando as plantas estavam no estágio  $V_3$ , segundo escala de COUNCE et al. (2000), correspondendo a 15 dias após a emergência. A adubação em ambos os anos consistiu da aplicação de 90, 34 e  $54 \text{ kg ha}^{-1}$  de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , respectivamente, utilizando-se  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  da fórmula 04-17-27 para expectativa de resposta Média e, 180, 68 e  $108 \text{ kg ha}^{-1}$  de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , respectivamente, utilizando-se  $400 \text{ kg ha}^{-1}$  da mesma fórmula para expectativa de resposta Muito Alta (SOSBAI, 2012). A adubação nitrogenada em cobertura nas expectativas de resposta Média e Muito Alta foi dividida em duas épocas, sendo 2/3 da dose aplicada no estágio  $V_3$ , imediatamente antes da entrada da água e 1/3 no estágio  $V_8$ . Os tratos fitossanitários seguiram as recomendações para obtenção de elevados rendimentos (SOSBAI, 2012). As irrigações iniciaram no estágio  $V_3$ , logo após a realização da primeira adubação nitrogenada de cobertura e o controle de plantas daninhas, mantendo-se uma lâmina de água com altura em torno de 5,0 cm, durante todo o ciclo da cultura. A supressão da irrigação ocorreu no estágio  $R_7$ - $R_8$ , quando a maioria dos grãos se encontrava no estágio pastoso a farináceo.

As determinações realizadas foram densidade inicial de plantas de arroz e rendimento de grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativo, aplicou-se o teste Duncan ( $p < 0,05$ ), para comparação entre as médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para densidade inicial de plantas de arroz, foi significativo o efeito simples de níveis de adubação e de tipos de cultivo do solo (Tabela 1 e 2). Na comparação entre níveis de adubação, verificou-se maior densidade de plantas de arroz na testemunha sem adubação, respectivamente 23 % e 54% em relação à média dos níveis de adubação para expectativas de resposta Média e Muito Alta (Tabela 1).

Sob cultivo convencional do solo, a densidade inicial de plantas de arroz foi superior à verificada nos demais tipos de cultivo, que não diferiram entre si (Tabela 2).

Tabela 1. Densidade inicial<sup>1</sup> de plantas de arroz irrigado cultivado sob três níveis de adubação, na média de três tipos de cultivo do solo, em dois anos agrícolas. Cachoeirinha-RS.

Ano agrícola	Níveis de adubação no arroz			CV <sup>2</sup> (%)
	Sem adubação	Para expectativa de resposta Média	Para expectativa de resposta Muito Alta	
----- Densidade inicial - plantas m <sup>2</sup> -----				
2010/11	209 a	175 b	128 c	18,1
2011/12	276 a	221 b	187 b	20,5

<sup>1</sup>Avaliação realizada com plantas no estágio de três folhas expandidas (V<sub>3</sub>). <sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,05). <sup>3</sup>Coefficiente de variação.

Tabela 2. Densidade inicial<sup>1</sup> de plantas de arroz irrigado cultivado sob três tipos de cultivo do solo, na média de três níveis de adubação, em dois anos agrícolas. Cachoeirinha-RS.

Ano agrícola	Tipos de cultivo do solo			CV <sup>2</sup> (%)
	Convencional	Mínimo	Semeadura Direta	
----- Densidade inicial - plantas m <sup>2</sup> -----				
2010/11	274 a	209 b	201 b	20,5
2011/12	213 a	160 b	140 b	18,1

<sup>1</sup>Avaliação realizada com plantas no estágio de três folhas expandidas (V<sub>3</sub>). <sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,05). <sup>3</sup>Coefficiente de variação.

As densidades obtidas no arroz, em relação aos níveis de adubação, foram maiores no segundo ano, enquanto que em relação a tipos de cultivo do solo, foram maiores no primeiro ano. Embora tenha havido diferenças na densidade de arroz entre coberturas de solo e entre anos, os valores estão de acordo com as recomendações, que é de 150 a 300 plantas por metro quadrado (SOSBAI, 2012).

Nos dois anos, o rendimento de grãos de arroz aumentou à medida que aumentou o nível de adubação (Tabela 3). Com a aplicação do nível de adubação para expectativa de resposta Muito Alta, houve incrementos médios no rendimento de 14 % e 51 %, respectivamente em relação à aplicação do nível de adubação para expectativa de resposta Média e à testemunha sem adubação, mesmo com valores de densidade inicial de plantas de arroz inferiores à testemunha sem adubação. Isso demonstra que o cultivo de arroz em anos sucessivos, sem a devida reposição pela adubação, pode reduzir a fertilidade do solo pela extração de nutrientes. Em consequência, menores rendimentos de grãos são obtidos, o que inviabiliza técnica e economicamente o cultivo contínuo de arroz irrigado sob uma condição limitante de adubação.

Tabela 3. Rendimento de grãos de arroz irrigado cultivado sob três níveis de adubação, na média de três tipos de cultivo do solo, em dois anos agrícolas. Cachoeirinha-RS.

Ano agrícola	Níveis de adubação no arroz			CV <sup>1</sup> (%)
	Sem adubação	Para expectativa de resposta média	Para expectativa de resposta muito alta	
----- Rendimento de grãos - Mg ha <sup>-1</sup> -----				
2010/11	6,93 c	8,82 b	10,55 a	4,12
2011/12	6,68 b	9,31 a	10,12 a	13,40

<sup>1</sup>Coefficiente de variação. <sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,05).

Também foi significativo o efeito simples de tipo de cultivo do solo (Tabela 4). O menor rendimento de grãos, no primeiro ano, foi obtido no cultivo sob semeadura direta em relação aos cultivos mínimo e convencional, os quais não diferiram entre si. Já no segundo ano, apesar dos valores similares de rendimento, não houve diferença entre os tipos de cultivo, apesar do cultivo convencional apresentar 73 plantas a mais que na semeadura direta em ambos os anos.

Tabela 4. Rendimento de grãos de arroz irrigado cultivado sob três tipos de cultivo do solo, na média de três níveis de adubação, em dois anos agrícolas. Cachoeirinha-RS.

Ano agrícola	Tipos de cultivo do solo			CV <sup>1</sup> (%)
	Convencional	Mínimo	Semeadura Direta	
----- Rendimento de grãos- Mg ha <sup>-1</sup> -----				
2010/11	9,21 a	8,97 a	8,23 b	4,12
2011/12	8,83 ns	9,12	8,17	13,40

<sup>1</sup>Coefficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,05). ns - Não significativo, ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

A aplicação de adubação na semeadura prejudica o estabelecimento da cultura;

O cultivo convencional favorece o estabelecimento das plantas de arroz em relação ao cultivo mínimo e semeadura direta;

O rendimento de grãos responde até a aplicação de adubação para expectativa de resposta média à adubação.

O cultivo mínimo e semeadura direta produzem rendimentos de grãos iguais ou similares ao cultivo convencional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, **Madison**, v.40, n.2, p. 436-443, 2000.

MUZILLI, O. A fertilidade do solo no sistema plantio direto. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS NO SISTEMA PLANTIODIRETO, Ponta Grossa, 2000. **Anais....** Ponta Grossa: Associação dos Engenheiros Agrônomos dos Campos Gerais, 2000. p.1-16.

SCHOENFELD, R. GENRO JUNIOR, S. A., MARCOLIN, E., MACEDO, V. M.; ANGHINONI, I. Estratégia de adubação para incremento de produtividade do arroz irrigado no Rio Grande do Sul In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA, 2007. p.555-558.

SCHOENFELD, R.; GENRO JR, S.A.; MARCOLIN, E.; SILVA da, P.R.F.; ANGHINONI, I. Resposta de diferentes cultivares de arroz irrigado a níveis de adubação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 2009. p.207-210.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Gravatal, SC: SOSBAI, 2012. 179 p.

STRECK, E.V; KAMPF, N.; DALMOLIN, R.C.D. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER, 2008. 222p.