

# SISTEMAS DE COBERTURA DE SOLO NO INVERNO E SEUS EFEITOS NO ARROZ IRRIGADO EM SUCESSÃO

Lais Corrêa Miozzo<sup>1</sup>; Paulo Regis Ferreira da Silva<sup>2</sup>; Madalena Boeni<sup>3</sup>; Silmara da Luz Correia<sup>4</sup>; Matheus Barreto Maass<sup>5</sup>; Christian Richetti<sup>5</sup>; Renata Tonon Rosa<sup>5</sup>; Gabriela Inveninato Carmona<sup>5</sup>

Palavras-chave: *Oryza sativa*; *Lolium multiflorum*; *Ornithopus micranthus*; rendimento de grãos.

## INTRODUÇÃO

No Estado do Rio Grande do Sul (RS), a maior parte das áreas de arroz irrigado permanece em pousio durante o inverno. Nessa estação, ocorrem as maiores precipitações pluviométricas, resultando em grandes perdas de nutrientes, já que a cobertura de solo proporcionada pelas plantas daninhas é muito pequena. Em um planejamento de uso eficiente de solo, a contínua adição de resíduos é ação prioritária para conservá-lo. O efeito principal desse sistema é a presença de planta e de seus resíduos sobre o solo, a atividade radicular e a relação agregação-acúmulo de matéria orgânica. Especialmente dessa relação, que é de efeito mútuo, surgem novas propriedades no solo, dentre elas o aumento da capacidade de troca de cátions (CTC), que influi na dinâmica de alguns nutrientes.

Embora a produtividade média de arroz irrigado no RS tenha aumentado nos últimos anos, devido ao uso de cultivares modernas e, especialmente, à melhoria das práticas de manejo (Menezes et al., 2012), uma das alternativas mais promissoras para potencializar a produtividade consiste na utilização de plantas de cobertura de solo no inverno. Dentre as espécies avaliadas, o azevém (*Lolium multiflorum*) e a serradela nativa (*Ornithopus micranthus*) apresentam alto potencial de uso em áreas de arroz, devido à capacidade de adaptação a condições de solos mal drenados (Menezes et al., 1994). O azevém pode produzir alto rendimento de massa seca com adequada adubação e, em consequência, apresenta grande habilidade de adicionar resíduos ao solo e de ciclar nutrientes, além de atender o propósito de pastejo, em sistemas de integração lavoura-pecuária. Por sua vez, a serradela, por ser uma leguminosa, além de propiciar cobertura do solo, apresenta potencial de fixação do N<sub>2</sub> atmosférico em simbiose com *Rhizobium*, podendo aportar alta quantidade de N ao sistema solo-planta e contribuir para nutrição das culturas subsequentes.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo do arroz irrigado em sucessão a azevém e serradela, em cultivos isolados e em consórcio, cultivado sob três níveis de adubação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo na Estação Experimental do Arroz, do Instituto Rio Grandense do Arroz, em Cachoeirinha-RS, durante três anos agrícolas (2010/11, 2011/12 e 2012/2013). O solo da área experimental é classificado como Gleissolo Háplico Distrófico típico. A análise de solo, realizada em março de 2010, indicou os seguintes valores: argila (16 %); pH em água: 5,2; P (Mehlich-1): 23,2 mg dm<sup>-3</sup>; K (Mehlich-1): 105 mg dm<sup>-3</sup>, CTC<sub>pH 7,0</sub>: 8,0 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> e matéria orgânica (18 g kg<sup>-1</sup>). Anteriormente à implantação

<sup>1</sup>Estudante de graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Faculdade de Agronomia; Av. Bento Gonçalves, 7712, CEP 91540-000, Porto Alegre-RS; [lajsmiozzo@gmail.com](mailto:lajsmiozzo@gmail.com);

<sup>2</sup>Professor; Universidade Federal do Rio Grande do Sul;

<sup>3</sup>Pesquisadora; Instituto Rio Grandense do Arroz;

<sup>4</sup>Estudante de pós graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul;

<sup>5</sup>Estudante de graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

do experimento, a área experimental foi mantida em pousio de verão por um ano.

Os tratamentos consistiram de duas espécies de cobertura de solo no inverno (azevém e serradela nativa), em cultivos solteiros e em consórcio, e de uma testemunha com pousio, e de três níveis de adubação no arroz irrigado em sucessão (sem adubação e para expectativas de resposta Média e Muito Alta à adubação, de acordo com a análise de solo (SOSBAI, 2012). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, dispostos em parcelas divididas, com quatro repetições.

As espécies de cobertura de solo no inverno foram semeadas em 22 de abril de 2010, em 12 de abril de 2011 e em 12 de abril de 2012. Nos três anos, não foi realizada adubação de base nas culturas de cobertura. Apenas nas parcelas com azevém solteiro, aplicou-se em cobertura, na forma de ureia, 50 kg ha<sup>-1</sup> de N no primeiro ano e 75 kg ha<sup>-1</sup> de N nos outros dois anos. As densidades de semeadura da serradela foram de 6,0, 12,0 e 12,0 kg ha<sup>-1</sup> de sementes e do azevém foram de 25, 50 e 40 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, respectivamente no primeiro, segundo e terceiro anos. No consórcio azevém+serradela, a densidade de semeadura foi de 12 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de azevém e 6,0 kg ha<sup>-1</sup> de serradela, no primeiro ano, e o dobro dessas quantidades no segundo e terceiro anos. A dessecação das parcelas com azevém e pousio foi realizada aos 72, 52 e 52 dias antes da semeadura do arroz no primeiro, segundo e terceiro anos, respectivamente, deixando-se a palha de azevém em pé. As parcelas com serradela e consórcio foram dessecadas aos 21, 23 e 12 dias antes da semeadura do arroz no primeiro, segundo e terceiro anos, respectivamente. Nos três anos, durante o inverno, as parcelas sob pousio foram mantidas permanentemente sem espécies espontâneas por duas aplicações de herbicida glyphosate, (4 L ha<sup>-1</sup> de i.a.). Nas parcelas com cultivos solteiros de serradela e azevém controlou-se o azevém espontâneo e a serradela nativa, respectivamente, com aplicação de cyhalofop-butyl (2 L ha<sup>-1</sup> de i.a.) e metsulfuron-methyl (4 g ha<sup>-1</sup> de i.a.), respectivamente. No dia da semeadura do arroz, dessecou-se, outra vez, a área com herbicida glyphosate. A cultivar IRGA 424, de ciclo médio, foi semeada no sistema de semeadura direta, em 12 de novembro de 2010, em 03 de novembro de 2011 e 27 de outubro de 2012. A densidade foi de 100 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, com espaçamento de 17,0 cm e profundidade de semeadura de 3,0 cm.

Nos três anos, aplicou-se, conforme a recomendação (SOSBAI, 2010), 90, 30 e 55 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, utilizando-se 200 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 04-17-27 no nível de adubação para expectativa de resposta Média, e 180, 60 e 100 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, utilizando-se 400 kg ha<sup>-1</sup> da mesma fórmula no nível de adubação para expectativa de resposta Muito Alta. A adubação nitrogenada em cobertura foi dividida em duas épocas, 2/3 da dose no estágio V<sub>3</sub>, imediatamente antes da entrada da água e 1/3 no estágio V<sub>8</sub>, segundo escala de Counce et al. (2000), utilizando-se a ureia como fonte.

Nas coberturas de inverno avaliou-se o rendimento de massa (MS) da parte aérea um dia antes da dessecação. No arroz, as determinações realizadas foram densidade inicial de plantas e rendimento de grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativo, aplicou-se o teste Tukey (p < 0,05) para comparação entre médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois primeiros anos, o rendimento de massa seca (MS) da parte aérea foi similar para o azevém e a serradela em cultivo solteiro, porém, no terceiro ano, obteve-se maior rendimento de MS com o cultivo solteiro de azevém (Tabela 1). Já o consórcio e a serradela em cultivo solteiro tiveram maior rendimento de massa seca no primeiro ano quando comparado aos outros dois anos, devido à presença de alta quantidade de palha de arroz sobre o solo no segundo e terceiro anos, o que dificultou o contato semente-solo.

Para densidade inicial de plantas de arroz, foi significativo apenas o efeito simples de sistemas de cobertura de solo no inverno nos dois primeiros anos (Tabela 2). No primeiro ano, a densidade foi superior no tratamento em que o arroz sucedeu ao pousio em relação às demais coberturas de solo. Já, no segundo ano, observou-se resposta diferente, obtendo-se maior densidade de plantas no arroz em sucessão ao consórcio serradela-

azevém em relação às coberturas com azevém solteiro e pousio. As densidades obtidas no arroz em sucessão ao cultivo solteiro de serradela e ao consórcio serradela-azevém foram similares nos três anos. No terceiro ano, não houve efeito de coberturas de solo na densidade de arroz. 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).

Tabela 1. Rendimento de massa seca<sup>1</sup> da parte aérea das espécies de cobertura de solo, em três anos agrícolas. Cachoeirinha-RS.

Ano agrícola	Espécies de coberturas de solo				CV <sup>2</sup> (%)
	Serradela (S)	Azevém (A)	Consórcio (S + A)	Pousio	
	Rendimento de MS - Mg ha <sup>-1</sup>				
2010/11	3,71 ns	4,63	4,02	- <sup>3</sup>	20,0
2011/12	2,33 ns	3,10	2,69	-	14,4
2012/13	2,56 c	6,59 a	3,39 b	-	7,5

<sup>1</sup>Avaliado no momento da dessecação na parte aérea de plantas de azevém e serradela em plena floração; <sup>2</sup>Coefficiente de variação; <sup>3</sup>Não determinado. \*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05); ns - Não significativo (p < 0,05);

Tabela 2. Densidade inicial<sup>1</sup> de plantas de arroz em sucessão a quatro tipos de cobertura de solo, em três anos agrícolas, na média de níveis de adubação. Cachoeirinha-RS.

Ano agrícola	Coberturas de solo				CV <sup>2</sup> (%)
	Serradela (S)	Azevém (A)	Consórcio (S + A)	Pousio	
	Número de plantas m <sup>-2</sup>				
2010/11	225 b*	250 b	242 b	312 a	15,0
2011/12	167 ab	154 b	197 a	157 b	22,8
2012/13	271 ns	268	255	283	19,0

<sup>1</sup>Avaliação realizada com plantas no estágio V<sub>3</sub>, de acordo com a escala de Counce et al. (2000). \*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05). <sup>2</sup>Coefficiente de variação. ns - Não significativo (p < 0,05).

No primeiro e terceiro anos, o rendimento de grãos de arroz aumentou à medida que aumentou o nível de adubação (Tabela 3). No terceiro ano, também foi significativo o efeito simples de cobertura de solo, obtendo-se menor rendimento de grãos de arroz em sucessão a azevém (Tabela 4). No segundo ano, houve efeito de coberturas de solo apenas no nível de adubação no arroz para expectativa de resposta Média (Tabela 5). Independentemente da cobertura de solo, o rendimento de grãos de arroz aumentou até o nível de adubação para expectativa de resposta Muito Alta.

Tabela 3. Rendimento de grãos de arroz em função de níveis de adubação, na média de espécies de cobertura de solo, em dois anos agrícolas. Cachoeirinha-RS.

Ano agrícola	Níveis de adubação no arroz em sucessão <sup>1</sup>			CV <sup>2</sup> (%)
	Sem adubação	Para expectativa de resposta Média	Para expectativa de resposta Muito Alta	
	Rendimento de grãos - Mg ha <sup>-1</sup>			
2010/11	9,42 c*	10,29 b	10,88 a	5,2
2012/13	7,91 c	9,42 b	10,31 a	7,1

<sup>1</sup>Conforme SOSBAI (2012). Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05). <sup>2</sup>Coefficiente de variação.

Tabela 4. Rendimento de grãos de arroz em sucessão a espécies de cobertura de solo, na média de níveis de adubação. Cachoeirinha-RS.

Ano agrícola	Coberturas de solo				CV <sup>1</sup> (%)
	Serradela (S)	Azevém (A)	Consórcio (S + A)	Pousio	
Rendimento de grãos - Mg ha <sup>-1</sup>					
2012/13	9,66 a	8,21 b	9,47 a	9,52 a	7,1

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

Tabela 5. Rendimento de grãos de arroz cultivado em sucessão a espécies de cobertura de solo e sob diferentes níveis de adubação. Cachoeirinha-RS, 2011/12.

Cobertura de solo	Níveis de adubação no arroz em sucessão <sup>1</sup>		
	Sem adubação	Para expectativa de resposta Média	Para expectativa de resposta Muito Alta
	----- Mg ha <sup>-1</sup> -----		
Serradela (S)	NS 8,32 c*	AB 10,99 b	NS 12,71 a
Azevém (A)	7,64 c	B 9,65 b	12,60 a
Consórcio (S + A)	8,41 c	B 10,15 b	12,18 a
Pousio	8,16 b	A 11,58 a	12,43 a
CV <sup>2</sup> (%)	5,3		

<sup>1</sup>Conforme SOSBAI (2012). Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e antecedidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05). <sup>2</sup>Coefficiente de variação. NS – Não significativo (p < 0,05).

## CONCLUSÃO

A presença de resíduos vegetais na superfície do solo pode ser benéfica ou prejudicial à emergência de plantas de arroz em relação à sucessão ao pousio, dependendo principalmente do regime de precipitação pluvial durante o subperíodo semeadura-emergência do arroz.

A presença de azevém como espécie de cobertura de solo no inverno reduz o rendimento de grãos do arroz irrigado em relação à sucessão às demais espécies e ao pousio.

Considerando três anos de cultivo contínuo de arroz irrigado, o rendimento de grãos aumenta até à aplicação do nível de adubação para expectativa de resposta Muito Alta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Sci.**, 40:436-443, 2000.

MENEZES, V. G. *et al.* **Projeto 10 - Estratégias de manejo para aumento da produtividade e da sustentabilidade da lavoura de arroz irrigado do RS: Avanços e novos desafios.** Cachoeirinha, IRGA/Estação Experimental do Arroz, 2012. 104p.

MENEZES, V. G. *et al.* Serradela nativa: uma alternativa de inverno para as várzeas do sul do Brasil. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.47, n.415, p.19-22, 1994.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil.** Porto Alegre, RS: SOSBAI, 2012. 188p.