

57 ARROZ IRRIGADO EM ROTAÇÃO E SUCESSÃO A ESPÉCIES DE COBERTURA DE SOLO

Silvio Aymone Genro Junior¹, Leonardo Barreto Maass², Vladirene Macedo Vieira², Paulo Regis Ferreira da Silva³, Ibanor Anghinoni³, Rodrigo Schoenfeld⁴, Michael da Silva Serpa².

Palavras-chave: *Oryza sativa*; leguminosas de verão; rendimento de grãos

INTRODUÇÃO

Embora ainda seja prática pouco difundida entre os orizicultores, a introdução do cultivo do arroz irrigado em sistemas de rotação e sucessão de culturas pode resultar em vários benefícios, como a reciclagem de nutrientes e, ao longo dos anos, o aumento dos teores de matéria orgânica, que resulta na melhoria nas características físicas, químicas e biológicas do solo. Além disso, o uso de sistemas de manejo conservacionistas promove o surgimento de diversas propriedades emergentes, como a CTC, que influi na dinâmica de cátions no solo (ANGHINONI, 2007).

Além desses benefícios, a inserção de espécies leguminosas como coberturas de solo no verão em sistemas de rotação com arroz irrigado pode resultar em maior eficiência de controle de plantas daninhas, especialmente do arroz vermelho, nas áreas que permanecem em pousio no verão e na adição de nitrogênio (N) ao sistema e, em consequência, em menor demanda externa de fertilizantes nitrogenados. Com isto, há redução nos custos de produção e benefícios ao ambiente, já que há menor risco de contaminação de corpos de água com derivados de N (nitrato e nitrito). Outro benefício da adoção desses sistemas de cultivo relaciona-se à antecipação do preparo do solo, o que dá maior garantia para implantar a cultura do arroz em rotação na época preferencial, que é um dos principais requisitos para obtenção de altos rendimentos de grãos (MENEZES et al., 2004).

Os objetivos desse trabalho foram avaliar o desempenho agrônômico em área de várzea de três espécies leguminosas para cobertura de solo no verão e determinar os seus efeitos na cultura do arroz irrigado cultivado em rotação, sob três níveis de adubação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob condições de campo, nas estações de crescimento 2007/2008 e 2008/2009, na Estação Experimental do Arroz, do Instituto Rio Grandense do Arroz, em Cachoeirinha-RS. O solo da área experimental é classificado como Gleissolo Háplico Distrófico típico (STRECK et al., 2008). A análise realizada em março de 2007 indicou os seguintes valores: argila (14%); pH (água): 5,1; P (Mehlich 1): 14,6 mg dm⁻³; K (Mehlich 1): 44 mg dm⁻³, CTC_{pH 7,0}: 8,1 cmol_c dm⁻³ e matéria orgânica 23 g dm⁻³. A área experimental estava em pousio há três anos. Em setembro de 2007, aplicaram-se 4,2 t ha⁻¹ de calcário para elevar o pH do solo a 6,0.

Os tratamentos constaram da implantação de três espécies leguminosas para cobertura de solo no verão, crotalária (*Crotalaria juncea*), mucuna cinza (*Stizolobium cinereum*) e guandu-anão (*Cajanus cajan*) e de uma testemunha em que a área foi mantida em pousio no verão na estação de crescimento de 2007/2008. Em sucessão a esses sistemas de cobertura de solo no verão, cultivou-se no inverno de 2008 azevém (*Lolium multiflorum*), como cobertura de solo. Na estação de crescimento 2008/2009, em rotação a cada um dos quatro sistemas de cobertura de solo no verão, foi cultivado arroz irrigado, sob três níveis de adubação. Os tratamentos foram arrançados em delineamento blocos casualizados, dispostos em parcelas subdivididas, com as subparcelas locadas em faixas, com quatro repetições. Os sistemas de cobertura de solo no verão foram locados nas parcelas principais e os níveis de adubação na cultura do arroz, nas subparcelas.

A semeadura das leguminosas de verão foi realizada em linhas, com espaçamento de 0,4 m, em 01 de dezembro de 2007, nas densidades de 25, 30 e 70 kg ha⁻¹, respectivamente, para crotalária, guandu anão e mucuna cinza. A adubação dessas espécies constou da aplicação de 300 kg ha⁻¹ da

¹Eng. Agr. MSc. Pesquisador do Instituto Rio Grandense do Arroz. Av. Bonifácio Carvalho Bemardes, nº 1.494, Caixa Postal 29, CEP 94930-030 Cachoeirinha, RS. Email:

²Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

³Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Instituto Rio Grandense do Arroz.

⁴Divisão de Pesquisa do Instituto Rio Grandense do Arroz.

formulação 05-20-30, correspondendo a 15, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O. A parte aérea das coberturas de solo foi triturada com o equipamento triton em 16 de abril de 2008, no período de floração.

Na segunda quinzena de abril de 2008, foi semeado azevém, a lanço, na densidade de 25 kg ha⁻¹ de sementes. O azevém não foi adubado na semeadura e em cobertura (N), sendo sua dessecação realizada em 12 de setembro de 2008.

A cultivar de arroz IRGA 424 foi semeada em 12 de novembro de 2008, em linhas, utilizando-se 100 kg ha⁻¹ de sementes. Os três níveis de adubação testados foram: sem adubação e adubação para incrementos de 2,0 e 4,0 t ha⁻¹ no rendimento de grãos em relação ao potencial de rendimento médio da região sem adubação (6,0 t ha⁻¹) (SOSBAI, 2007). Para incrementar o rendimento de grãos de arroz em 2,0 e 4,0 t ha⁻¹, adicionaram-se 5, 20 e 60 e 15, 40 e 100 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, na semeadura. A adubação nitrogenada em cobertura foi realizada em duas aplicações, sendo as quantidades de 40 e 75 kg ha⁻¹ de N, no estágio V₃, conforme a escala de COUNCE et al. (2000), respectivamente nos tratamentos para incrementos de 2,0 e 4,0 t ha⁻¹, e de 15 e 30 kg ha⁻¹, no estágio V₈, respectivamente nos tratamentos para incrementos de 2,0 e 4,0 t ha⁻¹. Utilizou-se a uréia como fonte de N.

As avaliações realizadas nas espécies de cobertura de solo de verão foram: rendimento de massa seca, teor de N na massa seca da parte aérea e quantidade de nitrogênio acumulado na parte aérea. Na cultura do azevém, avaliou-se o rendimento de massa seca da parte aérea no dia da dessecação. No arroz irrigado, determinou-se o rendimento de grãos. Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F. Para comparação de médias, utilizou-se o teste Tukey, ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies de cobertura de solo de verão apresentaram rendimentos de massa seca elevados, variando de 4,5 a 9,9 t ha⁻¹, com destaque para a crotalária (Tabela 1). A quantidade de nitrogênio N acumulado na parte aérea por hectare por essas três espécies também foi alta, variando de 112 (mucuna cinza) a 227 kg ha⁻¹ (crotalária). O teor de nitrogênio no tecido vegetal foi de 3,12; 3,87 e 2,75 vezes superior nas espécies mucuna, guandu e crotalária, respectivamente, em relação às espécies presentes no tratamento pousio. Esses dados evidenciam o grande potencial de utilização dessas espécies na ciclagem de nutrientes e na adição de N ao sistema solo-planta pela fixação simbiótica de N. Outro benefício potencial do cultivo de espécies leguminosas no verão seria a maior eficiência de controle de plantas daninhas, especialmente do arroz vermelho, cuja alta incidência tem inviabilizado o cultivo de arroz irrigado em muitas áreas do Estado do Rio Grande do Sul. No entanto, para adoção desse sistema de rotação há a necessidade de se considerar o alto custo de implantação das espécies de verão, devido ao elevado custo das sementes e à necessidade de se fazer a correção da acidez do solo e de se utilizar uma adubação adequada para as plantas terem um bom desenvolvimento.

Tabela 1. Características agrônômicas (massa seca, teor de N e nitrogênio acumulado) de três espécies leguminosas de cobertura de solo de verão e de uma área em pousio cultivadas em solo de várzea. Cachoeirinha, 2007/08.

Espécie/pousio	Massa seca	Teor de N	Nitrogênio acumulado
	(t ha ⁻¹)	%	(kg ha ⁻¹)
Pousio	3,0 b*	0,8 c	26 c
Mucuna cinza	4,5 b	2,5 b	112 bc
Guandu	5,9 b	3,1 a	188 ab
Crotalária	9,9 a	2,2 b	227 a

*Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O rendimento de massa seca do azevém cultivado no inverno em sucessão às coberturas de solo no verão não variou (P<0,05) em função da cobertura de solo no verão (Tabela 2). No entanto, em relação ao pousio, os valores foram 54%, 81% e 36% superiores quando o azevém foi cultivado em sucessão ao guandu-anão, à crotalária e à mucuna cinza, respectivamente. Os valores obtidos para

rendimento de massa seca do azevém podem ser considerados baixos, considerando a alta quantidade de N disponibilizada pelas leguminosas de verão. Isso pode ser devido ao fato de que a área experimental no inverno não tenha sido drenada eficientemente, embora tenham sido feitos vários drenos. Essas diferenças podem ser atribuídas à contribuição das espécies leguminosas na disponibilização de nutrientes para o azevém, já que essa espécie não recebeu adubação na semeadura e adubação nitrogenada em cobertura.

Tabela 2. Rendimento de massa seca da parte aérea do azevém cultivado no inverno em sucessão às espécies de cobertura de solo no verão. Cachoeirinha-RS, 2008.

Cobertura de solo de verão	Rendimento de massa seca do azevém (t ha ⁻¹)
Pousio	1,1 ^{ns}
Mucuna cinza	1,5
Guandu-anão	1,7
Crotalária	2,0

ns: não significativo (p<0,05).

Para rendimento de grãos de arroz, não houve interação entre os sistemas de cobertura de solo no verão e níveis de adubação na cultura do arroz cultivado em rotação (Tabela 3) o efeito preponderante para a produtividade do arroz foi o nível de adubação aplicado ao arroz. Na média dos sistemas de cobertura de solo no verão, o rendimento de grãos de arroz cultivado em rotação aumentou em 37% e em 61% em relação ao tratamento sem adubação. Embora não significativo, observa-se nos tratamentos em que o arroz foi cultivado sem adubação em rotação com mucuna, aumento do rendimento de grãos de 2,59 t ha⁻¹ em relação ao tratamento pousio no verão.

Como os resultados da adoção de sistemas de rotação e sucessão de culturas só se evidenciam a médio prazo, essa pesquisa deverá ter continuidade em sua condução na estação de crescimento 2009/2010, locando-se as leguminosas de verão nos mesmos locais das parcelas originais.

Tabela 3. Rendimento de grãos de arroz irrigado (t ha⁻¹) sob três níveis de adubação em sistemas de rotação e sucessão a espécies de cobertura de solo no verão e no inverno. Cachoeirinha-RS, 2008/09.

Nível de adubação	Cobertura de solo				Média
	Pousio	Mucuna	Guandu	Crotalária	
Sem adubação	5,28*	7,86	6,30	5,23	6,2 c
+ 2 t ha ⁻¹	7,75	9,00	8,68	8,71	8,5 b
+ de 4 t ha ⁻¹	10,0	10,4	10,30	9,47	10,0 a
Média	7,67	9,09	8,43	7,80	

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05). Coeficiente de variação: 14,1%.

CONCLUSÕES

Em área de várzea com correção da acidez e adubação adequada, as leguminosas de verão guandu-anão, crotalária e mucuna cinza apresentam grande potencial de produção de massa seca e de acúmulo de N na parte aérea das plantas e, conseqüentemente, adição de deste nutrientes para o arroz irrigado cultivado em sucessão.

Os resultados obtidos no primeiro ano indicam que, dependência ao nível de adubação utilizado na cultura do arroz em sucessão, o rendimento de grãos não varia quando cultivado em sucessão à essas espécies leguminosas em relação ao pousio.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (Edital N° 43/2008, Proc. N° 574955/2008-9), pelo apoio financeiro para condução da pesquisa, pela bolsa de produtividade em pesquisa do quarto e quinto autores e pelas bolsas de mestrado do terceiro e sétimo autores. À FAPERGS, pela bolsa de iniciação científica do segundo autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGHINONI, I. Fertilidade do solo e seu manejo em sistema plantio direto In: NOVAIS, R.F. et al. (Ed.) Fertilidade do Solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.874-919.
- COUNCE, P.A. et al. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. *Crop Science*, v.40, n.2, p.436-443, 2000
- MENEZES, V.G. et al. Projeto 10: estratégias de manejo para o aumento de produtividade, competitividade e sustentabilidade da lavoura de arroz irrigado no RS. Cachoeirinha: IRGA. Divisão de Pesquisa, 2004. 32p.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Pelotas, RS: SOSBAI, 2007. 204p.
- STRECK, E.V. et al. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER RS, 2008. 222p.