

MANEJO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NO ARROZ IRRIGADO EM SUCESSÃO AO AZEVÉM

Vladirene Macedo Vieira¹; Paulo Regis Ferreira da Silva²; Michael da Silva Serpa³; Daniel Grohs⁴; Cristiano Gehlen⁵; Bruna Guterres Soares⁵; Guilherme Borba Menezes⁵

Palavras-chave: *Oryza sativa*, *Lolium multiflorum*, sistema plantio direto, rendimento de grãos.

INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum*) é a principal espécie utilizada como cobertura de solo no inverno em várzeas cultivadas com arroz irrigado no RS (MENEZES et al., 2001). Sua importância é estratégica, já que além de ser uma das poucas espécies adaptadas a esse ambiente, pode ser utilizada com duplo propósito, para cobertura de solo e para pastejo em sistemas de integração lavoura-pecuária. Além disso, o azevém pode produzir elevado rendimento de massa seca sob adequada adubação, o que confere a essa espécie grande habilidade de aportar resíduos ao solo e de reciclar nutrientes.

Embora o cultivo do azevém como cultura antecessora ao arroz apresente vantagens, o seu manejo inadequado pode prejudicar o cultivo do arroz em sucessão. Uma possível limitação seria a redução da densidade inicial de plântulas de arroz na presença de alta quantidade de resíduos de azevém. Além de poder afetar o estande de plantas, o aporte de altas quantidades de resíduos de azevém, associado à sua alta relação C/N, pode levar à imobilização de nitrogênio (N) pelos microrganismos do solo e sua consequente indisponibilidade nos estádios iniciais de desenvolvimento do arroz irrigado em sucessão.

Apesar das evidências de ocorrência do processo de imobilização de N nos estádios iniciais de desenvolvimento da planta de arroz irrigado em sucessão ao azevém no sistema plantio direto, não se dispõe de informações científicas específicas sobre o assunto e nem sobre estratégias que possam vir a minimizar esse efeito indesejável. Diante disso, os objetivos do estudo foram avaliar o efeito de duas quantidades de resíduos de azevém na densidade inicial de plântulas de arroz e estabelecer sistemas de manejo da adubação nitrogenada na semeadura e em cobertura no arroz irrigado em sucessão ao azevém para otimizar o desenvolvimento da planta e o rendimento de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na EEA do IRGA, em Cachoeirinha, RS, nos anos agrícolas de 2008/09 e 2009/10. O solo da área experimental é classificado como Gleissolo Háplico Ta Distrófico típico (STRECK et al., 2008) e apresentou as seguintes características físico-químicas (média dos dois anos): argila: 16,5% (m/v); pH H₂O: 4,7; Índice SMP: 6,3; P (Mehlich-1): 36,3 mg dm⁻³; K (Mehlich-1): 37,5 mg dm⁻³; matéria orgânica: 1,75% (m/v) e CTC efetiva: 3,5 cmolc dm⁻³. Nos quatro anos anteriores à implantação do experimento a área encontrava-se em pousio no verão, havendo no inverno o cultivo do consórcio das espécies serradela nativa (*Ornithopus micranthus*) e azevém.

Os tratamentos constaram de duas quantidades de resíduos de azevém (1,87 e 4,42 t ha⁻¹ em 2008/09 e 2,94 e 4,30 t ha⁻¹ em 2009/10), de um tratamento com a área em pousio e de nove sistemas de manejo da adubação nitrogenada no arroz irrigado, obtidos

¹ Eng. Agr. MSc., Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 7712, CEP 91501-70, Porto Alegre, RS. E-mail: vladirene@gmail.com.

² Eng. Agr. PhD. UFRGS e Instituto Rio Grandense do Arroz. E-mail: paulo.silva@ufrgs.br.

³ Eng. Agr. MSc. UFRGS. E-mail: micaserpa@yahoo.com.br

⁴ Eng. Agr., MSc., IRGA. E-mail: dsgrohs@gmail.com

⁵ Acadêmicos do Curso de Agronomia, UFRGS, bolsistas de iniciação científica.

pela combinação de dois níveis de N (90 e 150 kg ha⁻¹), quatro doses de N na sementeira (0, 10, 20 e 40 kg ha⁻¹) e de uma testemunha sem aplicação de N. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com três repetições.

A sementeira do azevém foi feita a lanço, na densidade de 25 kg ha⁻¹ de sementes, nos dias 15/04/08 e 12/05/09, sem aplicação de adubação de base. Para diferenciação dos dois rendimentos de massa seca de azevém foram aplicadas duas doses de N em cobertura. No primeiro ano aplicou-se 50 e 100 e, no segundo, 25 e 50 kg ha⁻¹ de N. Essas doses foram parceladas em duas épocas, 50% no início do perfilhamento e 50% quando o azevém apresentava oito folhas expandidas. A dessecação do azevém foi realizada 83 e 34 dias antes da sementeira do arroz, respectivamente, no primeiro e segundo ano, com as plantas permanecendo de pé após a dessecação. No primeiro ano não se observou diferença (p<0,05) no rendimento de massa seca de azevém entre os tratamentos com aplicação de 50 e 100 kg ha⁻¹ de N, 4,38 e 4,42 t ha⁻¹, respectivamente). Assim, para diferenciar as quantidades de resíduos, aos 11 dias após a dessecação, fez-se o corte e a retirada de metade da parte aérea do azevém nas parcelas com aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N. Com isso, a quantidade de resíduos de azevém remanescente nesse tratamento foi de 1,87 t ha⁻¹. No segundo ano, o rendimento de massa seca foi de 2,94 e 4,30 t ha⁻¹ (p<0,05) com a aplicação das doses de 25 e 50 kg ha⁻¹ de N, respectivamente. O tratamento pousio foi mantido sem vegetação durante o inverno com realização de duas dessecações.

A sementeira do arroz (100 kg ha⁻¹ de sementes da cultivar IRGA 424) foi realizada em 08/11/08 e em 19/10/09 com espaçamento entre linhas de 0,17 m. Aplicou-se no primeiro ano 78 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 131 kg ha⁻¹ de K₂O e, no segundo ano, 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 100 kg ha⁻¹ K₂O, respectivamente nas formas de superfosfato triplo e cloreto de potássio. A adubação nitrogenada de base (uréia comum) foi aplicada ao lado da linha de sementeira no dia da sementeira, sem incorporação. Nos dois anos, a adubação nitrogenada de cobertura foi parcelada em duas épocas, sendo dois terços da dose aplicados no estádio V₃ (COUNCE et al., 2000), antes do início da irrigação, e o terço restante no estádio V₈. No primeiro ano utilizou-se a uréia comum como fonte de N, enquanto que no segundo ano utilizou-se uréia tratada com inibidor de urease NBTPT [N - (n-butil) triamida tiosfórica].

Avaliou-se a densidade inicial de plântulas de arroz, a produção de massa seca da parte aérea por plântula de arroz no estádio V₃ e o rendimento de grãos de arroz. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo F-teste (p<0,05) e, quando as diferenças foram significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Duncan (p<0,05). Para produção de massa seca por plântula de arroz no estádio V₃, que apresentou efeito simples de doses de N na sementeira no segundo ano, realizou-se a análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois anos, não houve redução da densidade inicial de plântulas de arroz em sucessão ao azevém em relação ao tratamento pousio, independentemente da quantidade de resíduos aportada ao solo (Tabela 1). Já no segundo ano, o número de plântulas de arroz por m² foi maior quando em sucessão ao azevém em relação ao pousio. Isso pode estar relacionado à maior umidade do solo na presença de resíduos durante o subperíodo sementeira-emergência do arroz. Isso evita a formação de crosta na superfície do solo, que pode dificultar a emergência das plântulas da cultura em sucessão (SÁ & MOLIN, 1994).

Os resultados de produção de massa seca da parte aérea por plântula de arroz (Tabela 1 e Figura 1) demonstraram que não houve efeito de imobilização de N devido à presença de resíduos de azevém até o estádio V₃. Isso foi evidenciado pela ausência de interação dos fatores sistemas de cobertura de solo no inverno e doses de N na sementeira nos dois anos. O amplo intervalo entre a dessecação do azevém e a data de sementeira do arroz (83 dias em 2008/09 e 34 dias em 2009/10) foi, provavelmente, uma das causas da ausência da interação. Assim, a possível imobilização de N pelos microrganismos do solo em função do aporte de alta quantidade de resíduos de azevém provavelmente não coincidiu com o desenvolvimento inicial das plantas de arroz. A alta fertilidade inicial do solo no

primeiro ano também pode ter contribuído para ausência de efeito de sistemas de cobertura de solo e de doses de N sobre o desenvolvimento das plântulas de arroz.

Tabela 1. Densidade inicial e produção de massa seca da parte aérea por plântula de arroz irrigado no estágio V₃ em função de sistemas de cobertura de solo no inverno, na média de quatro doses de N na semeadura, em dois anos agrícolas. Cachoeirinha, RS.

Sistema de cobertura de solo no inverno	Densidade inicial (plântulas m ⁻²)	Produção de MS (mg plântula ⁻¹) ¹	
		----- 2008/09 -----	
Pousio	267 ^{ns}	----- 2009/10 -----	
1,87 t ha ⁻¹ de MS de azevém ²	252	17,8 ^{ns}	18,0
4,42 t ha ⁻¹ de MS de azevém	245	18,0	18,0
		----- 2009/10 -----	
Pousio	208 b*	27,8 a	
2,94 t ha ⁻¹ de MS de azevém	244 a	25,7 ab	
4,30 t ha ⁻¹ de MS de azevém	246 a	24,8 b	

^{ns}: não significativo (p<0,05). *Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan (p<0,05). ¹Média de 60 e 40 plântulas por subparcela, respectivamente em 2008/09 e 2009/10.

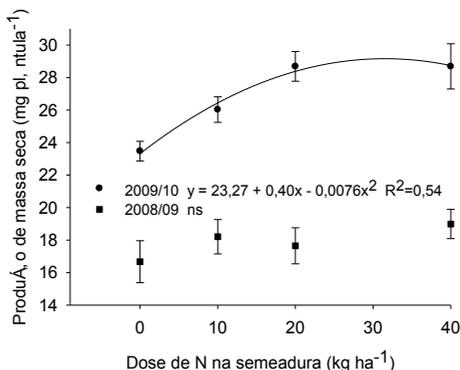


Figura 1. Produção de massa seca da parte aérea por plântula* de arroz irrigado no estágio V₃, na média de três sistemas de cobertura de solo no inverno. Cachoeirinha, RS. Barras verticais representam o erro padrão. *Média de 60 e 40 plântulas por subparcela, respectivamente em 2008/09 e 2009/10.

O cultivo contínuo do arroz no segundo ano pode ter diminuído a disponibilidade de N do solo, já que a produção de massa seca por plântula aumentou de forma quadrática com o incremento da dose de N na semeadura, independentemente do sistema de cobertura de solo no inverno testado (Figura 1). A dose de máxima eficiência técnica foi de 26,6 kg ha⁻¹ de N. No segundo ano, a produção de massa seca por plântula de arroz no estágio V₃ também variou com os sistemas de cobertura de solo no inverno. Na presença de 4,30 t ha⁻¹ de resíduos de azevém observou-se menor produção de massa seca por plântula no estágio V₃ em relação ao pousio (Tabela 1). A presença de elevada quantidade de resíduos culturais pode diminuir a incidência de luz nas plântulas da cultura em sucessão, o que reduz a síntese de fotoassimilados e diminui o peso seco das plantas (TAIZ & ZEIGER, 2006).

Nos dois anos de estudo, o rendimento de grãos de arroz não foi influenciado pelos sistemas de cobertura de solo no inverno (Tabela 2). O amplo intervalo entre a dessecação do azevém e a semeadura do arroz e, especialmente no primeiro ano, o histórico de alta fertilidade do solo da área experimental podem ter minimizado o efeito dos resíduos de azevém sobre a disponibilidade de N para o arroz em sucessão. O rendimento de grãos foi influenciado apenas pelos sistemas de manejo da adubação nitrogenada. No primeiro ano, o incremento da dose de N na semeadura de zero para 40 kg ha⁻¹, na dose total de 90 kg ha⁻¹ N, reduziu o rendimento de grãos. Isso pode estar associado ao fato de que a dose de N

aplicada em cobertura reduziu-se à medida que a dose de N na semeadura aumentou. Dessa forma, a disponibilidade de N em cobertura foi, provavelmente, insuficiente para atender à demanda das plantas durante todo o ciclo, diminuindo o rendimento de grãos em relação ao tratamento com aplicação da dose total de 90 kg ha⁻¹ em cobertura.

No segundo ano, não se observou efeito da dose de N aplicada na semeadura sobre o rendimento de grãos nas duas doses totais de N (Tabela 2). Além disso, a aplicação de 150 kg ha⁻¹ de N não incrementou o rendimento de grãos em relação à dose de 90 kg ha⁻¹ de N, exceto nos tratamentos sem aplicação de N na semeadura, nas duas doses totais de N, os quais se diferenciaram entre si. Esse efeito pode estar relacionado à menor disponibilidade de radiação solar durante o ciclo de desenvolvimento do arroz verificada no segundo ano (dados não apresentados). Menor disponibilidade de radiação reduz a produção de fotoassimilados, a absorção e a assimilação de N (PAUL & PELLNY, 2003), o desenvolvimento das plantas e o rendimento de grãos.

Tabela 2. Rendimento de grãos de arroz irrigado em função de sistemas de manejo da adubação nitrogenada, na média de três sistemas de cobertura de solo no inverno, em dois anos agrícolas. Cachoeirinha, RS.

Dose total de N (kg ha ⁻¹)	Dose (kg ha ⁻¹) e estágio de aplicação de N			Rendimento de grãos (t ha ⁻¹)	
	Semeadura	Cobertura		2008/09	2009/10
		V ₃	V ₈		
0	0	0	0	10,0	bc*
	0	60	30	11,5	a
	10	54	26	10,1	bc
	20	46	24	9,6	c
	40	33	17	9,5	c
90	0	100	50	10,7	ab
	10	93	47	11,0	a
	20	86	44	11,3	a
	40	73	37	10,9	a
	0	60	30	11,5	a
150	0	100	50	10,7	ab
	10	93	47	11,0	a
	20	86	44	11,3	a
	40	73	37	10,9	a
	0	60	30	11,5	a

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan (p<0,05).

CONCLUSÕES

O cultivo do azevém nas condições testadas não traz prejuízos ao estabelecimento das plântulas de arroz e não influencia a resposta do rendimento de grãos ao manejo da adubação nitrogenada do arroz irrigado cultivado em sucessão.

No cultivo de arroz irrigado pelo segundo ano consecutivo na mesma área, o aumento da dose de N na semeadura incrementa o desenvolvimento das plântulas de arroz.

AGRADECIMENTOS

Ao MCT/CNPq/CT – Edital Agronegócio No. 43/2008, pela concessão de recursos financeiros para execução da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. Semeadura direta de genótipos de arroz irrigado em sucessão a espécies de cobertura de solo no inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, p. 1107-1115, 2001.
- PAUL, M. J.; PELLNY, T. K. Carbon metabolite feedback regulation of leaf photosynthesis and development. **Journal of Experimental Botany**, v. 54, p. 539-547, 2003.
- SÁ, J.C. de M.; MOLIN, R. **Manejo do solo e rotação e sucessão de culturas na lavoura de feijão**. Castro-PR : Batavo, 1994. p.21-27.
- STRECK, E.V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER-RS, 2008. 222p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008, 820p.