

MANEJO DO SOLO E DO NITROGÊNIO NA PRODUTIVIDADE DO ARROZ DE TERRAS ALTAS

SOIL MANAGEMENT AND NITROGEN IN PRODUCTIVITY OF UPLAND RICE

Carolina dos Santos Batista BONINI^{1*}

Marlene Cristina ALVES¹

Vagner do NASCIMENTO¹

Orivaldo ARF¹

Nídia Raquel COSTA¹

RESUMO

Em solos argilosos, nas áreas irrigadas e cultivadas com semeadura direta o problema da compactação subsuperficial associada às preocupações com o manejo adequado da adubação nitrogenada, são desafios que necessitam de soluções. Desse modo, propôs-se o estudo com o objetivo de avaliar o comportamento do arroz de terras altas em semeadura direta sob os efeitos de diferentes tipos de rompimento do solo e doses de N. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com 12 tratamentos constituídos pela combinação de dois mecanismos de rompimento do solo (disco duplo e escarificador) e doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75, 100 e 125 kg ha⁻¹) em cobertura no sistema de semeadura direta e 4 repetições. Foram avaliados: número de panículas.m⁻², número de espiguetas granadas e chochas, massa de 100 grãos, produtividade de grãos. De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que houve influência positiva nos diferentes mecanismos e doses de N utilizados. O aumento nas doses de N em cobertura propiciou, em média, um acréscimo de 11,0 % na produtividade do arroz, na dose de 75 kg ha⁻¹ comparado com a testemunha sem N.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., escarificador, semeadura direta.

¹ Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS), Avenida Brasil, nº 56. 15.385-000, Ilha Solteira, SP. carolsbatistabonini@hotmail.com

ABSTRACT

In loamy soils, in the irrigated areas and cultivated with no-till the problem of the compact subsuperficial associated to the concerns with the appropriate handling of the nitrogen manuring, they are challenges that need solutions. It gave way, intended the study with the objective of evaluating the behavior of the rice of high lands in no-till under the effects of different types of breaking of the soil and doses of N. The used experimental delineate was of blocks casualizados with 12 constituted by the combination of two mechanisms of breaking of the soil (1 dial double and chisel plow) and doses of nitrogen (0, 25, 50, 75, 100 and 125 kg ha⁻¹) in covering in the system of no-till, with four repetition. They were appraised: panicles number. m⁻², number of spigots grenades and doddering, mass of 100 grains, productivity of grains. In agreement with the obtained results it can be concluded that there was influences positive in the different mechanisms and doses of used N. The increase in N rates on coverage provided, on average, an increase of 11.0% in rice productivity, the rate of 75 kg ha⁻¹ compared with the control without N.

Keywords: *Oryza sativa* L., chisel plow, no-till

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a semeadura direta sobre os restos de culturas anteriores vem ganhando expressão na região central do Brasil. Segundo Seguy et al. (1989), o arroz é, dentre todos os cultivos, o mais sensível à qualidade do perfil do solo, quaisquer que sejam as condições climáticas. Segundo Muzilli (1981), as razões para a acentuada adoção deste sistema são: controle da erosão (ganha de tempo para o plantio); economia de combustível; melhor estabelecimento da cultura; maior retenção de água no solo; economia de mão-de-obra e em máquinas e implementos.

Estudando a resposta do arroz de sequeiro à profundidade de aração, adubação nitrogenada e condições hídricas do solo, Stone & Silva (1998) observaram que a melhor dose de N para adubação do arroz de sequeiro, semeado a 50 cm

entrelinhas, foi de 40 kg ha⁻¹. Verificaram também que a adubação nitrogenada não se mostrou eficiente em relação à produtividade e seus componentes. Entre estes, apenas o número de panículas por metro quadrado foi afetado pela adubação, apresentando menor valor na ausência de N, concluindo assim que o nitrogênio estimula o perfilhamento, aumentando o número de panículas por área. Javares Jr et al. (1991) na região de Selvíria (MS), alcançaram produtividade de grãos da ordem de 4500 kg ha⁻¹ com doses de 80 a 100 kg ha⁻¹ de N, utilizando o cultivar IAC 165.

Quanto à época de aplicação do nitrogênio, Lopes et al. (1993), verificaram tendência de melhores resultados quando todo adubo nitrogenado foi aplicado na fase de início do perfilhamento. Os autores verificaram um incremento da ordem de 14,3 kg ha⁻¹ de grãos por unidade

de nitrogênio aplicado. O incremento na produtividade de grãos utilizando a dose de 120 kg ha⁻¹ de N foi de 1700 kg ha⁻¹ de arroz em casca. Como foi visto em vários trabalhos, o uso do N não apresentou resultados positivos, apesar disso outros trabalhos estão sendo desenvolvidos e indicam que com o parcelamento desse nutriente

as perdas de N no solo foram menores.

Devido às preocupações com um manejo adequado e eficiente propôs-se o presente trabalho com o objetivo de estudar os efeitos de diferentes tipos de rompimento do solo e doses de N, sobre a absorção deste nutriente pela cultura de arroz de terras altas, sob semeadura direta.

MATERIAL E MÉTODO

O projeto foi conduzido no ano agrícola de 2005/06, em uma propriedade no município de Selvíria - MS, situada a 51° 22' de longitude Oeste de Greenwich e 20° 22' de latitude Sul, com altitude de 335 metros. Segundo Demattê (1980), o solo original da área de estudo foi classificado como Latossolo Vermelho-Escuro álico, textura argilosa, muito profundo, rico em sesquióxidos. A sua fração argila é de baixa atividade e dominada essencialmente pela gibbsita e caulinita. A precipitação, temperatura e umidade relativa do ar, média anual, são respectivamente: de 1.300 mm, 23,7° C e 70 a 80 %.

O delineamento experimental utilizado é o de blocos casualizados com 12 tratamentos, constituídos pela combinação de dois mecanismos de distribuição do adubo na semeadura (disco duplo e escarificador) e seis doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75, 100 e 125 kg ha⁻¹) em cobertura no sistema de semeadura direta, com quatro repetições. As parcelas são constituídas por 6 a 7 linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas 0,30 a 0,40 m entre si. A área útil será constituída por 4 a 5 linhas centrais,

desprezando 0,50 m em ambas as extremidades de cada linha.

Foram avaliados os seguintes parâmetros da produtividade da cultura do arroz:

- O número de panículas por metro quadrado foi determinado por meio de contagem do número de panículas em 1,0 m de fileira de plantas na área útil das parcelas e posteriormente calculado por metro quadrado.
- O número total de grãos por panícula foi obtido com a contagem do número de grãos em 15 panículas coletadas no momento da avaliação do número de panículas por metro quadrado, em cada parcela.
- O número de grãos granados e chochos por panícula, foi determinado por meio da contagem do número de grãos granados e chochos em 15 panículas, após separação dos mesmos através de fluxo de ar.
- A massa de 100 grãos foi avaliada pela coleta ao acaso e pesagem de duas amostras de 100 grãos de cada parcela e corrigindo-se a umidade para 13 % base úmida.
- A produtividade de grãos foi determinada pela pesagem dos grãos em casca, proveniente da área útil das parcelas corrigindo-se a umidade para 13 % (base úmida) e

convertendo os valores obtidos para $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

A análise estatística foi realizada utilizando o programa SANEST, Sistema de Análise Estatística por microcomputadores (Zonta &

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 constam os resultados número de panículas m^{-2} , massa de 100 grãos (g) e produtividade (Kg ha^{-1}) obtidos nos tratamentos estudados, houve diferença significativa para os mecanismos de rompimento do solo e doses de nitrogênio aplicadas em cobertura.

Em relação à produtividade de grãos houve diferenças entre os mecanismos de rompimento do solo, onde o disco duplo apresentou maior valor de produtividade de grãos em relação ao escarificador. Isso devido

Machado, 1986), foi realizado o teste F a 5% de probabilidade, teste de Tukey (5%) para os mecanismos de rompimento do solo e análise de regressão para os resultados relacionados com as doses de N.

o mesmo ter apresentar um maior número de panículas m^{-2} , propiciando assim a sua maior produtividade de grãos. Já o aumento nas doses de N em cobertura propiciou aumento na produtividade de grãos, até a dose de 75 kg ha^{-1} de N em cobertura e os dados se ajustaram a função quadrática $y=4083,7629+15,3703x-0,1150x^2$. A aplicação de 75 kg ha^{-1} de N em cobertura propiciou um acréscimo de 11,0 % na produtividade da cultura em relação ao tratamento testemunha (sem N em cobertura) (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios de número de panículas m^{-2} , massa de 100 grãos (g) e produtividade ($Kg\ ha^{-1}$) obtidos em arroz de terras altas em função de mecanismos de rompimento do solo e adubação nitrogenada. Selvíria,MS, 2005/06.

<i>Tratamentos</i>	Nº de panículas m^{-2}	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade ($kg\cdot ha^{-1}$)
<i>Mecanismos de aplicação</i>			
Disco duplo	292 a	2,27	4.517 a
Escarificador	229 b	2,22	4.252 b
<i>Doses de N em cobertura ($kg\ ha^{-1}$)</i>			
0	224 ⁽¹⁾	2,21	4.084 ⁽²⁾
25	259	2,21	4.396
50	279	2,25	4.564
75	283	2,26	4.589
100	273	2,29	4.470
125	247	2,24	4.207
	93,92**	93,92**	2,12 ^{n s}
	13,36*	13,36*	0,55 ^{n s}
	11,15*	11,15*	1,09 ^{n s}
<i>F</i>			
	5,88*	5,88*	1,37 ^{n s}
	33,98*	33,98*	0,43 ^{n s}
<i>DMS</i>	17,84	17,84	-
	8,65	8,65	4,95
			232,70
			9,02

Médias seguidas da mesma letra, dentro de mecanismos não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{n. s.}-não significativo; * e ** significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F.

⁽¹⁾ $y=223,955357+1,7093929x-0,01219286x^2$ e $R^2=0,60$

⁽²⁾ $y=4083,7629+15,3703x-0,1150x^2$ e $R^2= 0,92$

Na Tabela 1 verificou-se que os mecanismos de rompimento do solo e a adubação nitrogenada em cobertura não interferiram nos valores obtidos para massa de 100 grãos. A redução na produtividade da cultura, nas doses mais elevadas, principalmente 125 $kg\ ha^{-1}$, talvez estejam relacionadas, embora não avaliado, com maior predisposição ao ataque de doenças, principalmente brusone.

Santos et al. (1986), estudando épocas, modos de aplicação e doses de nitrogênio sobre a incidência de brusone e produção de arroz de sequeiro, verificaram que o aumento nas doses do nitrogênio aplicado na semeadura aumentou linearmente a intensidade de brusone das folhas e do pescoço da panícula, o número de perfilhos e de panículas. m^{-2} e reduziu a massa de grãos cheios por panícula. Além dos problemas quanto

a germinação da semente, dependendo das condições físicas do solo abaixo do corte realizado pelo implemento para colocação do adubo e semente, poderá ocorrer problemas

com o desenvolvimento do sistema radicular.

Houve interação entre mecanismos x doses para teor de N e número de panículas.m⁻², o desdobramento está na Tabela 2.

Tabela 2 - Desdobramento da interação significativa da análise de variância referente ao número de panícula m⁻². Selvíria, MS, 2005/06.

Mecanismos	Doses de N						RQ
	0	25	50	75	100	125	
Disco duplo	190 b	325 a	348 a	302 a	291 a	299 a	n.s.
Escarificador	230 a	229 b	248 b	213 b	240 b	216 b	** (1)
DMS Mecanismos dentro de doses de N – 32,55							

Médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

$$^{(1)}y=218,455357 + 3,2014x - 0,02199286x^2$$

Na Tabela 2 têm-se os resultados referentes à interação entre os mecanismos de rompimento do solo e doses de N em cobertura. O desdobramento constatou que para mecanismos dentro de doses houve diferenças entre os tratamentos em todas as doses. O tratamento com disco duplo apresentou maior número de panículas.m⁻² em todas as doses estudadas, exceto na dose testemunha (sem N). Quanto ao desdobramento de doses dentro de mecanismos de rompimento do solo, os dados se ajustaram a equação quadrática, somente para o escarificador. É interessante ressaltar que por ocasião da semeadura foram utilizados 10 kg ha⁻¹ de N e a cultura antecessora ao arroz foi uma leguminosa (cultura do feijão) o que pode ter contribuído para um bom perfilhamento das plantas, mesmo no tratamento que não recebeu adubação nitrogenada em cobertura.

É possível que ele tenha propiciado melhor enraizamento das plantas em relação ao disco,

explorando maior volume de solo para retirada de água e de nutrientes.

Na literatura muitos trabalhos dão ênfase à profundidade de semeadura e a compactação do solo sobre as sementes, alertando cada vez mais da importância das operações de semeadura. Segundo Klein e Boller (1995) o uso do sulcador do tipo facão, elimina o problema de compactação, propiciando bom desenvolvimento do milho. Já Landers (1995) cita que as principais vantagens do uso do facão ou “rompão” são: colocação do adubo na linha do disco cortador e abaixo da semente; realização de um pequeno preparo de solo na linha de semeadura, descompactando o solo na camada superficial, o que favorece algumas culturas e penetração melhor em solo seco.

Segundo Silva et al. (2000) muitas semeadoras-adubadoras fazem a distribuição do fertilizante na superfície do solo em sistema de semeadura direta, em mistura com as sementes. Isso acarreta danos à

germinação e também o desenvolvimento superficial das raízes, apresentando baixo volume radicular, que explora, pouco a fertilidade natural do solo, levando também a grandes perdas de produtividade quando ocorre estiagem.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados que se refere ao número

de grãos por panícula (grãos totais, grãos granados e grãos chochos), verificou-se que não houve efeito dos mecanismos rompimento do solo e da aplicação de N em cobertura quanto ao o número de grãos totais, grãos cheios e chochos/panícula e os dados não se ajustaram a funções lineares e quadráticas

Tabela 3. Valores médios de número de grãos totais, granados e chochos obtidos em arroz de terras altas em função dos mecanismos de rompimento do solo e adubação nitrogenada. Selvíria, MS, 2005/06.

<i>Tratamentos</i>		Grãos totais	Grãos cheios	Grãos chochos
<i>Mecanismos de aplicação</i>				
	Disco duplo	200,62	171,44	29,35
	Escarificador	196,97	166,92	30,83
<i>Doses de N em cobertura (kg ha⁻¹)</i>				
	0	203,27	172,76	32,86
	25	195,09	162,68	32,92
	50	191,36	165,70	25,66
	75	193,97	167,50	26,48
	100	205,15	173,11	32,04
	125	203,92	173,33	30,59
F	Mecanismo (M)	0,32 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,43 ^{ns}
	Nitrogênio (N)	0,58 ^{ns}	0,49 ^{ns}	1,36 ^{ns}
	M x N	0,14 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,85 ^{ns}
	Doses de N			
	RL	0,30 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,32 ^{ns}
RQ	1,72 ^{ns}	1,10 ^{ns}	2,97 ^{ns}	
DMS	Mecanismo	-	-	--
	CV (%)	11,17	10,74	26,06

^{n. s}-não significativo; * e ** significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F.

R.L. – Regressão linear; RQ - Regressão quadrática.

Médias seguidas da mesma letra, dentro de mecanismos não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que houve diferença nos diferentes mecanismos e doses de N utilizados.

As doses de N influenciaram na produtividade, sendo que o mecanismo de rompimento do solo disco duplo propiciou um aumento na produtividade. A dose de 75 kg ha⁻¹ comparada com a testemunha sem N. teve um acréscimo de 11,0 % na produtividade do arroz. Também podemos concluir que o N interferiu em algumas características agrônômicas.

Conclui-se que o mecanismo de rompimento do solo na semeadura e adubação nitrogenada influem na absorção de N pela cultura de arroz de terras altas sob semeadura direta. Porém, o maior número de panícula.m⁻² ocorreu com a dose de 50 kg.ha⁻¹ de N no mecanismo de rompimento com disco duplo.

O mecanismo com rompimento usando escarificador proporcionou melhor desenvolvimento das plantas de arroz.

AGRADECIMENTOS

A CNPq/PIBIC pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEMATTE, J.L.I. Levantamento detalhado dos solos do Campus Experimental de Ilha Solteira (SP). Piracicaba. 1980, 131 p. (Mimeografado).

JAVARES Jr., A. et al. Efeitos de doses e fontes de nitrogênio em cobertura sobre a produção de arroz. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 3, 1991, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1991. p.89.

LANDERS, J.N. Fascículo de experiências de plantio direto no

cerrado.Goiânia: A. P. D. C., 1995.261p.

LOPES, S.I.G.; BARROS, J. de A.I.; OLIVEIRA, M.A.B. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio para o cultivar IRGA 416. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, v.46, n.408, p.6 – 7, mai/Jun.1993.

KLEIN, V.A.; BOLLER, W. Avaliação de diferentes métodos de manejos do solo e métodos de semeadura em área sob sistema de plantio direto. Ciência Rural, Santa Maria, v.25, n.3, p.395-398, 1995.

MUZILLI, O. Desenvolvimento e produtividade das culturas. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Plantio direto no Estado do Paraná. Londrina: IAPAR, 1981. p.199-203. (Circular, 23).

SANTOS, A.B.; PRABHU, A.S.; Arquivo, A.R.L. de, CARVALHO, J.R.P. Épocas, modos de aplicação e níveis de nitrogênio sobre brusone e produção de arroz de sequeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.21, n.7, p.697 – 707, 1986.

SEGUY, L.; BOUZINAC, S. R. P.; PACHECO, A. Perspectiva de fixação da agricultura na região Centro-Norte do Mato Grosso. Mato Grosso: EMPA-MT/EMBRAPA, CNPAF/CIRAD-IRAT, 52p, 1989.

SILVA, M. L. N.; CURI, N.; BLANCANEUX, P. Sistemas de manejo e qualidade estrutural de latossolo roxo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.12, p.2485-2492, 2000.

STONE, L.F. & SILVA, J.G. Resposta do arroz de sequeiro à profundidade de aração, adubação nitrogenada e condições hídricas do solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.33, p.891-897, 1998.

ZONTA, E.P. & MACHADO, A.A. Sistema de análise estatística para microcomputadores – SANEST. Pelotas: UFPel, Instituto de Física e Matemática, 1986. 150p.