

EFEITO DO MANEJO DO SOLO E DA ÉPOCA DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO NO DESENVOLVIMENTO DO ARROZ DE TERRAS ALTAS

ADRIANO STEPHAN NASCENTE⁽¹⁾, JOÃO KLUTHCOUSKI⁽²⁾, RAIMUNDO RICARDO RABELO⁽²⁾, PRISCILA DE OLIVEIRA⁽³⁾, TARCÍSIO COBUCCI⁽²⁾ & CARLOS ALEXANDRE COSTA CRUSCIOL⁽⁴⁾

RESUMO - A identificação do melhor manejo do solo e da melhor época de aplicação de N na cultura do arroz de terras altas, pode permitir aumentos significativos na produtividade desta cultura. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a interação entre manejo do solo e época de aplicação de nitrogênio no desenvolvimento da cultura. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 repetições no esquema fatorial 5 x 2. O primeiro fator foi composto de manejo do solo e o segundo de épocas de aplicação de nitrogênio. Através dos resultados foi possível verificar que não houve interação entre os fatores na variável estande final de plantas. Com relação à produção, verificou-se que nos tratamentos onde houve revolvimento de solo, arado de aiveca e grade, apresentaram uma maior produtividade quando o nitrogênio foi parcelado. Quando o nitrogênio foi aplicado todo no plantio, o tratamento com escarificador tipo matabroto, apresentou a maior produtividade, diferindo estatisticamente de todos os outros tratamentos. Concluiu-se que o plantio convencional (aiveca ou grade) apresentou produtividade semelhante ao SPD quando se aplicou o N todo no plantio.

Palavras-Chave: *Oryza sativa*; plantio direto; plantio convencional; escarificação; produtividade.

Introdução

O Sistema Plantio Direto (SPD) ocupou no país, na safra 2005/2006, uma área próxima de 25 milhões de hectares, dos quais, cerca de 40% encontra-se em áreas dos Cerrados (Febrapdp: [1]). Esse sistema trás uma série de benefícios ambientais, como a diminuição da densidade populacional de plantas daninhas, redução da remoção de partículas do solo, diminuição da perda de fertilizantes e agrotóxicos e, conseqüentemente causa uma menor poluição das águas superficiais (Fornarolli et al.: [2], Vidal et al.: [3], Wietholther et al.: [4]).

Entretanto, verifica-se que o cultivo do arroz de terras altas sob SPD ainda é repleto de incertezas, pois, vários autores obtiveram menores rendimentos neste sistema quando comparado com o preparo convencional (Stone et al.: [5], Seguy & Bouzinac: [6], Kluthcouski et al.: [7]). Isto pode ser devido à exigência da cultura em solos com maior macroporosidade ou à demanda inicial por nitrogênio na forma amoniacal, sendo, portanto, muito sensível à qualidade do perfil do solo (Seguy & Bouzinac: [6], Kluthcouski et al.: [7]). Desta forma, observa-se que ainda é necessário o desenvolvimento de pesquisas que viabilizem a produção de arroz de terras altas no SPD, uma vez que, a demanda para uso dessa cultura nesse sistema vem crescendo, principalmente nos Cerrados, como opção de rotação (Moura Neto et al.: [8]).

Assim, para tentar obter melhores resultados em SPD foram realizados estudos para avaliar os efeitos da época de aplicação do nitrogênio na produtividade do arroz de terras altas. Em trabalhos realizados em Santo Antônio de Goiás e Santa Helena, GO; Médio Norte do Mato Grosso e Lagoa da Confusão, TO, verificou-se um rendimento maior nos tratamentos que apresentavam a adubação nitrogenada realizada toda na semeadura (Kluthcouski et al.: [9]). Diante disso, o objetivo deste trabalho foi de avaliar a interação entre o método de manejo do solo com a época de aplicação de nitrogênio no desenvolvimento e produtividade do arroz de terras altas.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na Fazenda Santa Brígida, no município de Ipameri, região Sul do Estado de Goiás, a 17°43'19'' de latitude Sul e 48°09'36'' de longitude Oeste e altitude aproximada de 764 m, em área de pastagem de *Brachiaria decumbens* degradada. O clima é classificado como tropical de altitude, Cwa na classificação de Köppen. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, com textura argilosa (Tabela 1), sendo pastagem de *Brachiaria brizantha* degradada (Tabela 2).

A semeadura da cultivar BRS Primavera foi realizada no dia 09/11/2007, no espaçamento de 0,35 m, utilizando-

⁽¹⁾ Embrapa Arroz e Feijão e estudante de pós graduação departamento de agricultura da UNESP, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP. E-mail: adriano@cnpaf.embrapa.br; adriano@fca.unesp.br

⁽²⁾ Embrapa Arroz e Feijão, C.P. 179 - CEP: 75375-000 - Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: joak@cnpaf.embrapa.br; raimundo@cnpaf.embrapa.br; cobucci@cnpaf.embrapa.br

⁽³⁾ Estudante de pós graduação, departamento de Fitotecnia da USP/ ESALQ, Piracicaba, SP. E-mail: priscila@esalq.usp.br

⁽⁴⁾ Professor, departamento de agricultura, UNESP, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP. E-mail: crusciol@fca.unesp.br
Apoio financeiro: Embrapa Arroz e Feijão.

se 350 kg ha⁻¹ do adubo 05-25-15. As sementes foram tratadas com o inseticida Furazin (Carbendazin) na dosagem de 2 litros por 100 kg de sementes. A semeadura foi realizada com a semadora Semeato modelo SHMA.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 repetições no esquema fatorial 5 x 2. Os tratamentos constaram da combinação de dois fatores, sendo o primeiro fator composto de 5 tipos de manejo do solo: 1- preparo do solo com arado de aiveca e grade niveladora; 2- preparo do solo com grade aradora e grade niveladora; 3- preparo do solo com o escarificador tipo “Matabroto”; 4- SPD e 5- preparo do solo com “Aeromix” (equipamento de escarificação superficial). O segundo fator constou de duas épocas de aplicação de nitrogênio, 1- todo N na base sendo, 45 kg ha⁻¹ de nitrogênio aplicado com adubadora de tração mecânica, 1 dia antes da semeadura do arroz + 45 kg ha⁻¹ de nitrogênio aplicado no ato da semeadura; e 2- 45kg ha⁻¹ de nitrogênio aplicado no ato da semeadura + 45 kg ha⁻¹ aplicados aos 30 dias após a emergência das plantas. As parcelas experimentais tinham sete linhas de arroz com 7,35 metros de comprimento, sendo a parcela útil composta pelas duas linhas centrais. As operações de ceifa, trilha e limpeza dos grãos foram realizadas manualmente. A medição de umidade e a pesagem foram realizadas em seqüência e o peso final foi corrigido para 13% de umidade. Avaliou-se o estande final de plantas, altura de plantas e produtividade. Com os dados foram realizadas análises de variância e teste comparativo de médias Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados

Através dos resultados foi possível observar que não houve interação entre o tipo de manejo do solo e a época de aplicação de nitrogênio no estande final de plantas (Tabela 3). Entretanto, apesar de não haver diferença estatística, houve tendência de ocorrer maior estande nos tratamentos com adubação nitrogenada parcelada.

Com relação à altura final das plantas, verificou-se que a época de aplicação de nitrogênio não afetou esta característica pois os tratamentos não diferiram entre si (Tabela 4). No manejo de solo, o tratamento com grade, quando o nitrogênio foi aplicado todo na base, propiciou a maior altura, embora não diferindo do tratamento com escarificador, tipo matabroto (Tabela 4). Na adubação parcelada, a maior altura foi observada no tratamento com SPD, que não diferiram significativamente da grade e do arado de aiveca (Tabela 4).

Na característica produtividade, verifica-se que no tratamento onde houve revolvimento de solo, arado de aiveca, apresentou maior produtividade quando o nitrogênio foi parcelado, embora, não diferindo estatisticamente do tratamento com grade e

escarificador tipo “matabroto” (Tabela 5) e, quando o nitrogênio foi aplicado todo no plantio, o tratamento com escarificador tipo “matabroto”, apresentou a maior produtividade, diferindo estatisticamente de todos os outros tratamentos (Tabela 5).

Discussão

O fato do manejo do solo em SPD ter propiciado resultado semelhante a de outros manejos que mobilizaram o solo, na característica altura de plantas (Tabela 4) ocorreu, possivelmente, por que, no plantio direto utilizou-se uma haste escarificadora (“botinha”) que pode ter favorecido o enraizamento da cultura, resultado em plantas mais desenvolvidas. Resultados parecidos foram encontrados por Nakayama et al.: [10] que observaram maior altura de plantas nos tratamentos com escarificador.

Esta característica é importante, pois cultivares de porte alto e colmo fraco podem acamar mais facilmente, principalmente quando recebem doses altas de nitrogênio. Este acamamento diminui a seção transversal dos feixes vasculares, portanto, reduz o movimento dos fotoassimilados e dos nutrientes absorvidos pelas raízes e, em consequência, a produção de arroz diminui. (Guimarães et al.: [11]). Além disto, o acamamento, também aumenta o auto-sombreamento, contribuindo para maior esterilidade de grãos. Por outro lado, colmos mais curtos facilitam a respiração e aumentam o aproveitamento dos produtos fotossintéticos. Mas o porte extremamente baixo é desvantajoso porque induz ao aumento do auto-sombreamento. Portanto, a planta deve ter um porte intermediário para resistir ao acamamento e apresentar menor auto-sombreamento (Fageria: [12]).

No quesito produtividade, quando o nitrogênio foi aplicado todo no plantio, o tratamento com escarificador tipo “matabroto” foi o mais eficiente (Tabela 3). Isto pode ter ocorrido, devido a um possível maior aprofundamento do sistema radicular em função da criação de um ambiente mais propício para o desenvolvimento radicular em profundidade, aproveitando água e nutrientes em um maior volume de solo em relação aos outros sistemas, além da redução das perdas de nitrogênio imobilizado pela flora bacteriana, uma vez que, não houve revolvimento do solo (Kluthcouski et al.: [9]). Resultado semelhante foi obtido por Arf et al.: [13]), que obtiveram no preparo realizado com arado de aiveca e escarificador, produtividade 19% superior ao preparo realizado com grade aradora, e por Nakayama et al.: [10] que obtiveram maior produtividade do arroz no tratamento com escarificador, em comparação com o SPD e o plantio convencional (PC).

Entretanto, era de se esperar que o tratamento com arado da aiveca, por também favorecer o desenvolvimento do sistema radicular, apresentasse uma produtividade semelhante ao do “matabroto”, porém esta foi menor e diferiu estatisticamente (Tabela 5). Segundo Kluthcouski et al.: [9] quando se aplica o nitrogênio todo na base, e realiza-se o revolvimento do solo (arado de aiveca), a flora bacteriana imobiliza o nitrogênio, não colocando-o à disposição da cultura. Nestes casos, o recomendado é parcelar a adubação nitrogenada para reduzir esta

imobilização, com este procedimento, conseguiu-se uma produtividade de 2.329 kg.ha⁻¹, que não diferiu estatisticamente do matabroto e da grade (Tabela 5).

Ainda vale ressaltar que o plantio convencional (aiveca ou grade) apresentou produtividade semelhante ao SPD quando se aplicou o N todo no plantio. Este resultado é semelhante ao encontrado por Moura Neto et al.: [8], que avaliaram o desempenho de diversas cultivares de arroz de terras altas em sistema de PC e SPD, em dois anos consecutivos, e verificaram que o SPD proporcionou rendimento de grãos equivalente ao PC. Isto nos sinaliza que a aplicação de nitrogênio todo no plantio pode favorecer o estabelecimento do arroz de terras altas no SPD. Entretanto, é preciso esclarecer em quais condições isto se aplica. De acordo com Guimarães et al.: [14] que, avaliando o cultivo do arroz de terras altas em SPD, em diferentes locais, observaram que houve diferença no comportamento das cultivares nos diferentes locais de instalação do experimento. Eles inferiram que existe uma grande influência do local de cultivo sobre o desempenho do arroz de terras altas.

Conclusões

Os tratamentos com revolvimento de solo (arado de aiveca e grade) propiciaram maior produtividade à cultura do arroz de terras altas, quando o nitrogênio foi parcelado;

Quando o nitrogênio foi aplicado todo no plantio, o tratamento com escarificador tipo matabroto, apresentou a maior produtividade;

O plantio convencional (aiveca ou grade) apresentou produtividade semelhante ao SPD quando se aplicou o N todo no plantio.

Agradecimentos

Ao técnico agrícola Floriano Resende e ao operário rural João Batista Monteiro pelo auxílio na condução dos trabalhos.

Referências

- [1] FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA. 2008. [Online]. Evolução do plantio direto no Brasil. Homepage: <http://www.febrapdp.org.br/arquivos/EvolucaoAreaPDBr72A06.pdf>.

- [2] FORNAROLLI, D. A.; RODRIGUEZ, B. N.; LIMA, J.; VALÉRIO, M. A. 1998. Influência da cobertura morta no comportamento do herbicida atrazine. **Planta Daninha**, Londrina, v. 16, n. 2, p. 97-107.
- [3] VIDAL, R.A.; THEISEN, G.; FLECK, N.G.; BAUMAN, T.T. 1998. Palha no sistema de semeadura direta reduz infestação de gramíneas anuais e aumenta a produtividade da soja. **Ciência Rural**, v.28, p.373-377.
- [4] WIETHOLTER, S.; BEM, J.R.; KOCHHANN, R.A.; POTTKER, D. 1998. Fósforo e potássio no solo no sistema plantio direto. In: NUERNBERG, N.J. ed. Conceitos e fundamentos do sistema plantio direto. Lages-RS, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.121-149.
- [5] STONE, L. F.; SANTOS, A. B. dos; STEINMETZ, S. 1980. Influência de práticas culturais na capacidade de retenção de água do solo e no rendimento do arroz-de-sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 15, n. 1, p. 63-68.
- [6] SEGUY, L.; BOUZINAC, S. 1992. Arroz de sequeiro na fazenda Progresso: 4550 kg/ha. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 58, p. 1-3.
- [7] KLUTHCOUSKI, J.; FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D.; RIBEIRO, C.M.; FERRARO, L. A. 2000. Manejo do solo e o rendimento de soja, milho, feijão e arroz em plantio direto. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 97-104.
- [8] MOURA NETO, F.R.; SOARES, A.A.; AIDAR, H. 2002. Desempenho de cultivares de arroz de terras altas sob plantio direto e convencional. **Ciência Agrotecnica**, v.26, n.5, p.904-910.
- [9] KLUTHCOUSKI, J.; THUNG, M.; AIDAR, H.; OLIVEIRA, F.R.de A. 2006. Manejo antecipado de nitrogênio nas principais culturas anuais. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 113. Encarte Técnico, 24p.
- [10] NAKAYAMA, F.T.; ARF, O.; BUZZETTI, S.; RODRIGUES, R.A.F.; KAMIMURA, K.M.; FONSECA, W.M. O.A.E. 2008. [Online]. Preparo do Solo, Manejo de Água e Nitrogênio em cobertura no arroz de terras altas. Homepage: http://www.aptaregional.sp.gov.br/artigo.php?id_artigo=321.
- [11] GUIMARÃES, C.M.; FAGUEIRA, N.K. ; BARBOSA FILHO, M.P.B. 2002. Como a planta de arroz se desenvolve. **Arquivo do agrônomo**, n. 13. Encarte do Informações Agronômicas, n. 99. Potafós. 12p.
- [12] FAGERIA, N.K. 1989. Solos tropicais e aspectos fisiológicos das culturas. Brasília: EMBRAPA-DPU, 425p.
- [13] ARF, O., RODRIGUES, R.A.F.; SÁ, M.E.; CRUSCIOL, C.A.C. 2001. Resposta de cultivares de arroz de sequeiro ao preparo do solo e à irrigação por aspersão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 6, p. 871-879.
- [14] GUIMARÃES, C.M.; STONE, L.F.; CASTRO, E.M. 2006. Comportamento de cultivares de arroz de terras altas no sistema plantio direto em duas profundidades de adubação. **Bio Science Journal**, v.22. n.1. p.53-59.

Tabela 1. Características físicas do solo onde se conduziu o ensaio. Ipameri, GO. 2007/ 2008.

Profundidade	Textura			Classificação Textural
	Argila	Silte	Areia	
	g/kg	g/kg	g/kg	
0-10 cm	569	100	331	Argiloso
10-20 cm	569	120	311	Argiloso
20-40 cm	589	120	291	Argiloso

Tabela 2. Características químicas do solo onde se conduziu o ensaio. Ipameri, GO. 2007/ 2008.

Fator	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	P	K	Cu	Zn	Fe	Mn	M.O.
Unidade	água	cmol _c .dm ⁻³			mg.dm ⁻³							
0-10 cm	5,4	1,26	0,43	0,1	5,30	3,2	100	2,8	5,1	40	20	21
10-20cm	5,4	1,71	0,64	0,1	5,34	9,0	97	3,0	6,0	41	23	19
20-40cm	5,5	1,08	0,46	0,1	4,80	2,1	87	2,9	3,2	38	18	17

Tabela 3. Efeito da interação do método de manejo do solo com a época de aplicação de nitrogênio no estande final de plantas de arroz de terras altas, cultivar BRS Primavera conduzido em Ipameri – GO, 2007/ 2008.

Época de aplicação de N/ manejo do solo	Aiveca	Grade	Matabroto	SPD	Aeromix
N todo na base	94 A* a	86 A a	100 A a	83 A a	84 A a
N base + N cobertura	98 A a	105 A a	103 A a	84 A a	102 A a
C.V.	16,35				

* Média seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%

Tabela 4. Efeito da interação do método de manejo do solo com a época de aplicação de nitrogênio na altura final das plantas de arroz de terras altas (cm), cultivar BRS Primavera conduzido em Ipameri – GO, 2008.

Época de aplicação de N/ manejo do solo	Aiveca	Grade	Matabroto	SPD	Aeromix
N todo na base	108 B* a	122 A a	113 AB a	112 B a	109 B a
N base + N cobertura	114 AB a	117 A a	108 BC a	119 A a	104 C a
C.V.	4,34				

* Média seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%

Tabela 5. Efeito da interação do método de manejo do solo com a época de aplicação de nitrogênio na produtividade do arroz de terras altas em kg ha⁻¹, cultivar BRS Primavera conduzido em Ipameri – GO, 2008.

Época de aplicação de N/ manejo do solo	Aiveca	Grade	Matabroto	SPD	Aeromix
N todo na base	1.771 B*b	1.728 B a	2.330 A a	1798 B a	1.451 B a
N base + N cobertura	2.329 A a	1.847 AB a	1.988 AB a	1.487 BC a	1.147 C a
C.V.	16,26				

* Média seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.