

EFEITO DO MÉTODO DE PREPARO DO SOLO NO DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE ARROZ DE TERRAS ALTAS

ADRIANO STEPHAN NASCENTE⁽¹⁾, JOÃO KLUTHCOUSKI⁽²⁾, PRISCILA DE OLIVEIRA⁽³⁾, RAIMUNDO RICARDO RABELO⁽⁴⁾, TARCÍSIO COBUCCI⁽²⁾ E CARLOS ALEXANDRE COSTA CRUSCIOL⁽⁵⁾

RESUMO - A identificação de cultivares para cada tipo de preparo do solo favorecerá o aumento da produtividade da cultura do arroz. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de genótipos de arroz de terras altas em dois sistemas de plantio, convencional (PC) e plantio direto (SPD). O estudo foi conduzido no município de Ipameri, GO. O delineamento experimental foi no esquema fatorial em blocos ao acaso com 4 repetições. O primeiro fator foi o método de preparo do solo: PC e SPD. O segundo as 8 cultivares (BRS Curinga, BRS Primavera, BRS Monarca, BRS Pepita, BRS Sertaneja, Carajás, Caiapó, Bonança). Na altura de plantas, a plantas cresceram mais no PC do que no SPD. No número de perfilhos por planta, verificou-se também variabilidade nas cultivares quanto ao tipo de preparo de solo. Na produtividade, constatou-se que o plantio convencional propiciou maiores produtividades (média de 4.349 kg/ha) do que o sistema plantio direto (média 3.521 kg/ha). Todas as cultivares apresentaram diferenças estatísticas entre os dois sistemas, com exceção da cultivar Caiapó. Nos dois sistemas, Carajás foi a mais produtiva e diferiu estatisticamente das cultivares BRS Sertaneja e BRS Primavera.

Palavras-Chave: (*Oryza sativa*; plantio direto, plantio convencional)

Introdução

O arroz constitui fonte importante de calorias e de proteínas na dieta alimentar do povo brasileiro (Arf et al.: [1]). É também, uma cultura que apresenta grande adaptabilidade às mais variadas condições de solo e clima, tendo um grande potencial de aumento de produção. Devido a estas características nutricionais, o arroz desempenha importante papel na dieta da população como alimento funcional, podendo contribuir decisivamente para a melhoria da nutrição e qualidade de vida do povo (Santos et al.: [2]).

Dentre os fatores a serem aperfeiçoados para

umentar a produtividade da cultura, temos o preparo do solo. Esta operação é realizada visando: propiciar condições satisfatórias para a operação de plantio, a germinação das sementes, a emergência de plântulas, o desenvolvimento e a produção das plantas, eliminar as plantas daninhas, controlar a erosão e descompactar o solo (Silva & Moreira: [3]). A opção do método de preparo do solo varia com a textura, a estrutura e o grau de compactação do solo, bem como com a disponibilidade de equipamentos e de recursos do produtor.

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, [4]), os principais métodos de preparo do solo empregados para o cultivo do arroz em terras altas são: arado de disco, grade aradora (mais utilizado na região dos Cerrados), aração invertida (incorporação da resteva com grade, seguida de aração profunda com arado de aiveca), preparo mínimo e plantio direto. Destes, o preparo com arado de discos, com grade aradora e aração invertida, são considerados preparos convencionais do solo.

O preparo convencional do solo (PC) é o mais utilizado para o arroz e vem trazendo melhores resultados de produtividade do que o Sistema Plantio Direto (SPD) (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 et al.: [8]; Seguy & Buzinac: [6]; Kluthcouski et al.: [7]).

Entretanto, 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: [9]). 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.: [10]; Vidal et al.: [11]; Wietholther et al.: [12]). Além disso, vem crescendo a demanda pela utilização do arroz neste

¹Estudante de doutorado, Unesp, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP e pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, e-mails: adriano@cnpaf.embrapa.br, adriano@fca.unesp.br.

²Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, e-mail: joaok@cnpaf.embrapa.br, cobucci@cnpaf.embrapa.br.

³Estudante de doutorado, USP, Faculdade de Agricultura Luis de Queiróz, Piracicaba, SP. poliveira@cnpaf.embrapa.br.

⁴Analista, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, e-mail: Raimundo@cnpaf.embrapa.br

⁵Professor, UNESP, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus Botucatu, SP, e-mail: crusciol@fca.unesp.br

sistema, visando mais uma opção para o produtor rural, no esquema de rotação de culturas com a soja e milho.

Segundo Guimarães et al. [13] as cultivares respondem diferentemente ao ambiente com relação à produtividade de grãos. Além disso, ainda existem poucos estudos sobre o comportamento de cultivares em ambiente SPD. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de genótipos de arroz de terras altas sob Cerrado em dois sistemas de plantio, PC e SPD.

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. O clima é classificado como tropical de altitude, Cwa na classificação de Köppen. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, e apresentou textura argilosa (Tabela 1), sendo pastagem de *Brachiaria brizantha* com solo de baixa fertilidade (Tabela 2).

O delineamento experimental foi no esquema fatorial em blocos ao acaso com 4 repetições. O primeiro fator correspondeu ao método de preparo do solo: PC e SPD. O segundo foram as 8 cultivares de arroz de terras altas (BRS Curinga, BRS Primavera, BRS Monarca, BRS Pepita, BRS Sertaneja, Carajás, Caiapó, Bonança). As parcelas experimentais tinham sete linhas de arroz com 5 metros de comprimento, sendo a parcela útil composta pelas duas linhas centrais.

O preparo do solo convencional foi realizado com arado de aiveca, 15 dias antes da semeadura, seguido de uma gradagem niveladora, no dia do semeio. No SPD a dessecação da braquiária foi realizada 30 dias antes da semeadura, com o herbicida glyphosate na dose de 1,8 kg/ha de equivalente ácido (e.a.). Sendo as cultivares semeadas sob a palhada de cobertura.

A adubação nitrogenada de cobertura, foi antecipada para o dia 24/11/2008 (1 dia antes do plantio), na dose de 67,5 kg N ha⁻¹, na forma de uréia, com adubadora, ou seja, foi incorporado. A semeadura das cultivares foi realizada no dia 25/11/2008, com densidade de semeadura de 100 sementes m⁻¹, utilizando-se Trator John Deere modelo 6415 e semeadora-adubadora Semeato modelo Personalle Drill 13, com espaçamento entrelinhas de 0,45 m (cinco linhas por passada). A adubação de semeadura foi na quantidade de 400 kg ha⁻¹ do formulado 08-20-15. As sementes foram tratadas com inseticida a base de carbofuran (Furazin) na dose de 2 L do produto comercial para 100 kg de sementes. Os tratamentos culturais nas cultivares foram realizados de acordo com a necessidade da cultura.

As operações de ceifa, trilha e limpeza dos grãos foram realizadas manualmente. A medição de umidade e a pesagem foram realizadas em sequência e o peso final foi corrigido para 13% de umidade.

Avaliou-se o estande, altura de plantas, perfilhamento e produtividade. Com os dados foram realizadas análises de variância e teste comparativo de médias Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados

Através dos resultados verificou-se que na característica altura de plantas, no sistema convencional (PC) as plantas cresceram mais do que no sistema plantio direto (SPD), sendo a altura máxima no PC de 119 cm com a cultivar Caiapó e no SPD de 110 cm com a cultivar BRS Sertaneja (Tabela 3), sendo a média do PC de 107 cm de altura e no SPD de 100 cm. Comparando as cultivares dentro do mesmo preparo de solo, verifica-se que no PC, BRS Bonança apresentou a menor altura (93 cm) diferindo estatisticamente de todas as outras cultivares, com exceção da BRS MG Curinga. Em SPD foi a cultivar BRS MG Curinga (85 cm) que não diferiu estatisticamente da BRS Bonança e BRS Pepita.

Observando a característica número de perfilhos por planta, verifica-se também variabilidade nas cultivares quanto ao tipo de preparo de solo. A média foi superior no SPD com 222 perfilhos/planta, enquanto que, no PC a média foi de 218 (Tabela 4). Nos dois tipos de preparo do solo, a cultivar BRS MG Curinga se destacou, apresentando o maior valor e diferiu estatisticamente de quatro cultivares (Tabela 4). Comparando as cultivares nos dois sistemas de preparo, somente a BRS Primavera diferiu estatisticamente quanto a esta característica.

Na produtividade, constatou-se que o plantio convencional propiciou maiores produtividades (média de 4.349 kg/ha) do que o sistema plantio direto (média 3.521 kg/ha). Todas as cultivares apresentaram diferenças estatísticas entre os dois sistemas, com exceção da cultivar Caiapó (Tabela 5). Nos dois sistemas a cultivar Carajás foi a mais produtiva e diferiu estatisticamente das cultivares BRS Sertaneja e BRS Primavera. A produtividade da Carajás foi superior no PC, com mais de uma tonelada de grãos à mais do que o SPD (Tabela 5), mostrando que o sistema de preparo do solo não teve interação com esta cultivar.

Discussão

Na característica altura de plantas observou-se que no plantio convencional favoreceu o maior crescimento das plantas, e a maior altura, possivelmente este tipo de preparo, favoreceu o desenvolvimento do sistema radicular, aproveitando mais água e nutrientes, resultando em plantas mais desenvolvidas. Das cultivares a média de altura no PC foi de 107 cm, valores próximos aos obtidos por Arf et al. [1] que trabalhando com arado de aiveca, obteve média de altura de 109 cm. 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 conseqüência, a produção de arroz diminui (Guimarães et al.: [14]). Além disto, 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: [15]).

Avaliando a característica perfilhamento, verificou-se que a cultivar BRS MG Curinga (260) apresentou o maior número de perfilhos por metro quadrado, nos dois sistemas de preparo do solo, diferindo estatisticamente das cultivares BRS Pepita, BRS Monarca, BRS Bonança e BRS Sertaneja (PC) e BRS Bonança, BRS Monarca, BRS Primavera e BRS Sertaneja no SPD (Tabela 4). Segundo Yoshida [16] genótipos perfilhadores têm vantagem por adaptarem-se a vários espaçamentos e densidades de plantio, e ainda, compensarem a semeadura irregular.

A produtividade média do ensaio foi de 4.389 kg/ha no PC, estes valores foram superiores aos obtidos por Arf et al. [1] que obtiveram média de 3.419 kg/ha nos tratamentos o solo foi preparado com arado de aiveca. Segundo Guimarães et al. [13] as cultivares respondem diferentemente ao ambiente com relação à produtividade de grãos. No SPD a produtividade foi de 3.521 kg/ha no SPD, valores superiores à média da Região Centro Oeste, que é de 2.932 kg/ha na safra 2008/2009 (Conab: [17]). Assim, verifica-se que a produtividade no SPD apesar de ser inferior ao PC foi quase 20% superior à média da Região, mostrando que a tecnologia utilizada permitiu rendimentos satisfatórios sob condições de Cerrado.

Comparando a produtividade das cultivares nos dois sistemas, verifica-se que o plantio convencional possibilitou uma maior produtividade à todas as cultivares, sendo diferente estatisticamente em praticamente todas as ocasiões, com exceção da cultivar Caiapó, que apresentou produtividades semelhantes nos dois sistemas (Tabela 5). Corroborando com Kluthcouski et al. [7] que avaliaram o desenvolvimento de cultivares de arroz em vários métodos de preparo do solo e observaram que em SPD os materiais apresentaram menor média de produtividade de grãos, com redução de 31,55 % em relação aos demais manejos. Os autores apontaram que a cultura do arroz é sensível a baixa porosidade do solo, corroborando com Sequy & Bouzinac [6] que relataram ser esta gramínea bastante sensível à condição de baixa macroporosidade no solo. Guimarães et al. [13] e Stone et al. [5] também obtiveram maiores produtividades de grãos do arroz nos sistemas de preparo de solo convencional (arado de aiveca), devido á necessidade de alta macroporosidade do solo, o que segundo Guimarães & Moreira [19] causa redução no desenvolvimento da

parte aérea e radicular das plantas de arroz com o aumento da densidade do solo. Assim, verifica-se que apesar de já ser possível conseguir boas produtividades na cultura do arroz no sistema plantio direto, ainda é necessário desenvolver tecnologias para que o arroz tenha melhor desempenho quando comparado com o sistema convencional.

Conclusões

A produtividade do arroz no sistema plantio direto foi superior à média nacional;

A cultivar Carajás foi a mais produtiva nos dois sistemas;

As cultivares de arroz apresentaram melhor desempenho no sistema de plantio convencional do que no sistema plantio direto.

Referências

- [1] 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.
- [2] SANTOS, A.B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A.2006. Prefácio. In: A cultura do arroz no Brasil. Editores: SANTOS, A.B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. 2. ed. rev. ampl. - Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p. 13.
- [3] SILVA, J.G.; MOREIRA, J.A.A.2006. Preparo do Solo. In: A cultura do arroz no Brasil. Editores: SANTOS, A.B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. 2. ed. rev. ampl. - Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p. 359-386.
- [4] EMBRAPA. 1992. Serviço de Produção de Informação. Recomendações técnicas para o cultivo do arroz em regiões favorecidas: zonas 31, 36, 40, 64, 83 e 89. Brasília, DF, 124 p.
- [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] SEGUY, L.; BOUZINAC, S. R. P.; PACHECO, A. 1989. Perspectiva de fixação da agricultura na região Centro-Norte do Mato Grosso. Mato Grosso: EMPA-MT: EMBRAPA-CNPAF: CIRAD-IRAT, 1989. 52 p.
- [9] FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA. 2008. [Online]. Evolução do plantio direto no Brasil. Homepage: <http://www.febrapdp.org.br/arquivos/EvolucaoAreaPDBr72A06.pdf>.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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 Agrônômicas, n. 99. Potafós. 12p.
- [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.
- [15] FAGERIA, N.K. 1989. Solos tropicais e aspectos fisiológicos das culturas. Brasília: EMBRAPA-DPU, 425p.
- [16] YOSHIDA, S. Fundamentals of rice crop science. Los Baños: IRRI, 1981. 269p.
- [17] CONAB, Acompanhamento de safra brasileira : grãos, oitavo levantamento, maio/2009. site:

http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/8graos_08.09.pdf

- [18] GUIMARÃES, C.M.; MOREIRA, J.A.A. Compactação do solo na cultura do arroz de terras altas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.4, p.703-707, 2001.

Tabela 1. Características físicas do solo da área experimental. Ipameri, 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 da área experimental. Ipameri, 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							g.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. Avaliação da altura de plantas (cm) de cultivares de arroz de terras altas sob Cerrado em dois sistemas de preparo do solo, plantio convencional (PC) e sistema plantio direto (SPD), Ipameri, GO, 2008/2009.

Cultivar	Altura de Plantas – PC	Altura de Plantas – SPD
Carajás	106 ab A	99 bc A
BRS Pepita	107 ab A	97 cd B
BRS Bonança	93c A*	90 cd A
BRS MG Curinga	96 bc A	85 d B
Caiapó	119 a A	115 a B
BRS Sertaneja	112 a A	110 ab A
BRS Monarca	112 a B	101 bc B
BRS Primavera	110 a B	101 bc B
Média	107	100
CV (%)	5,01	5,89

* Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Avaliação do número de perfilhos por planta de cultivares de arroz de terras altas sob Cerrado em dois sistemas de preparo do solo, plantio convencional (PC) e sistema plantio direto (SPD), Ipameri, GO, 2008/2009.

Cultivar	Nº Perfilhos – PC	Nº Perfilhos – SPD
BRS MG Curinga	260 a A	260 a A
Carajás	224 abc A	244 ab A
Caiapó	224 abc A	240 ab A
BRS Pepita	212 bcd A	228 ab A
BRS Bonança	200 cd* A	212 bc A
BRS Monarca	208 bcd A	196 c A
BRS Primavera	236 ab A	196 c B
BRS Sertaneja	180 d A	196 c A
Média	218	222
CV (%)	7,0	10,19

* Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Avaliação da produtividade, em kg/ha, de cultivares de arroz de terras altas sob Cerrado em dois sistemas de preparo do solo, plantio convencional (PC) e sistema plantio direto (SPD), Ipameri, GO, 2008/2009.

Cultivar	Produtividade – PC	Produtividade – SPD
Carajás	4.896 a A	3.866 a B
BRS MG Curinga	4.672 ab A	3.676 ab B
BRS Bonança	4.550 abc A	3.438 ab B
BRS Pepita	4.446 abc A	3.436 ab B
BRS Monarca	4.396 abc A	3.636 ab B
Caiapó	4.204 abc A	3.870 a A
BRS Sertaneja	3.879 bc A	3.153 b B
BRS Primavera	3.748 c A	3.093 b B
Média	4.349	3.521
CV (%)	8,22	7,56

* Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

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.