

ARROZ DE TERRAS ALTAS SOB MANEJOS DE SOLO E ÁGUA, NA REGIÃO DE CERRADO

Ricardo Antonio Ferreira Rodrigues¹; Roberto Alexandre Rosseto de Souza²; Orivaldo Arf³; Walter Veriano Valério Filho⁴

Palavras-chave: *Oryza sativa*, plantio direto, arado de aiveca.

INTRODUÇÃO

A cultura do arroz de terras altas é muito influenciada pelas condições ambientais, tanto as atmosféricas quanto as do solo. A adoção de manejo cultural adequado, entre as quais se insere a prática da irrigação por aspersão e fatores que melhoram o desenvolvimento do sistema radicular como é o caso do manejo do solo, são importantes no sentido de aumentar a eficiência da planta na utilização dos recursos disponíveis, evidenciando a possibilidade de aumentar a produtividade da cultura.

De modo geral, para a cultura de arroz de terras altas, a irrigação por aspersão proporciona produtividades mais elevadas em relação ao cultivo que recebe apenas água proveniente da precipitação pluvial. No Brasil, a produtividade além de ser influenciada pela quantidade e distribuição da água durante o ciclo, varia com o cultivar utilizado.

Os cultivares de arroz de terras altas apresentam alto potencial produtivo no manejo convencional do solo, mediante aração e gradagem. No plantio direto tem-se dado ênfase à adaptação da cultura para consolidá-la como possibilidade de rotação principalmente com a soja e o milho em regiões de boa distribuição de precipitação ou como cultura viável sob irrigação complementar.

O trabalho teve como objetivo avaliar cultivares de arroz de terras altas em função de manejos do solo e da água, em um Latossolo Vermelho sob vegetação originalmente de Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da UNESP, no município de Selvíria-MS, com as coordenadas geográficas: 20° 22' Sul ; 51° 21' W e altitude média de 335 m.

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Escuro distrófico, (DEMATTÊ, 1980). As características químicas do solo foram realizadas, para a camada de 0 a 0,2m, antes da instalação do experimento, de acordo com a metodologia proposta por Raij et al. (2001) e apresentaram os seguintes resultados, respectivamente, para área com arado de aivecas e plantio direto: P (resina), 20 e 12 mg dm⁻³; M.O., 26 e 28 mg dm⁻³; pH (CaCl₂), 5,1 e 4,5; K⁺, 2,6 e 1,9 mmolc dm⁻³; Ca⁺⁺, 23 e 10 mmolc dm⁻³; Mg⁺⁺, 15 e 8 mmolc dm⁻³ e V, 54 e 35%.

A área utilizada para implantação do tratamento com arado de aivecas, encontrava-se sob este manejo há 5 anos e no ano agrícola anterior foi cultivada com milho. Para o tratamento que envolveu mobilização do solo tal operação foi realizada com o arado de aivecas de quatro corpos fixos e recortados, com profundidade média de aração de 0,25 m. Nessa área foram realizadas duas gradagens, sendo a primeira operação com a grade leve logo após a mobilização inicial e a segunda às vésperas da semeadura, para assim facilitar a semeadura como também efetuar o controle inicial de plantas daninhas.

A área do sistema plantio direto encontrava-se sob este manejo há 6 anos tendo

¹Engenheiro Agrícola, Curso de Agronomia-UNESP-Ilha Solteira, Av. Brasil Centro, 56. 15385-000, Ilha solteira-SP. ricardo@agr.feis.unesp.br

² Engenheiro Agrônomo, Curso de Agronomia-UNESP-Ilha Solteira. rosseto@yahoo.com.br

³ Engenheiro Agrônomo, Curso de Agronomia-UNESP-Ilha Solteira. arf@agr.feis.unesp.br

⁴ Estatístico, Curso de Agronomia-UNESP-Ilha Solteira. wvfv@mat.feis.unesp.br

como última cultura o milho. Nos tratamentos referentes ao sistema plantio direto, foram realizadas duas dessecações com aplicações do herbicida glifosate (1900 g/ha de i.a.) e posterior operação com o desintegrador mecânico no dia 21/11/2002 visando a distribuição e uniformização da palhada na superfície da área.

A semeadura foi realizada manualmente no dia 22 de novembro de 2001 para possibilitar a implantação dos cultivares nos devidos tratamentos sorteados, com uma densidade de 120 sementes viáveis por metro quadrado. As sementes foram previamente tratadas com inseticida thiodicarb + óxido de Zn (600+500 g do i.a./100 kg sementes). Após a semeadura foi realizada a aplicação do herbicida pré-emergente oxadiazon (1000 g/ha de i.a.). Os cultivares utilizados foram Primavera e Maravilha que apresentam ciclo precoce e médio, respectivamente.

De acordo com as recomendações para a cultura ((JORGE et al., 1990), efetuou-se a adubação que consistiu na aplicação de 240 kg ha⁻¹ da fórmula 08-28-16 e como adubação de cobertura foi aplicado manualmente 60 kg ha⁻¹ de N, utilizando-se como fonte o sulfato de amônio, 25 dias após a emergência das plantas, ao lado da linha de semeadura.

As parcelas consistiram de manejos de água ("lâmina 1+ precipitação"; "lâmina 2 + precipitação" e "não irrigado + precipitação") e as subparcelas constituídas pelos cultivares Primavera e Maravilha. As parcelas foram constituídas de 10 linhas de 6 m de comprimento, espaçadas de 0,34 m entre si, com espaço livre de 6 m entre parcelas sucessivas. Estabeleceu-se cinco linhas para cada cultivar, sendo considerado como bordadura 0,5 m das extremidades de cada linha e as linhas externas. O manejo não irrigado recebeu água somente das precipitações pluviais ocorridas no período de cultivo.

As irrigações foram realizadas por um sistema fixo de irrigação por aspersão. A disposição do sistema de irrigação no campo possibilitou a individualização do controle da água em cada parcela. A taxa de aplicação de água por aspersor foi de 3,3 mm h⁻¹ com pressão de operação de 0,25 MPa e alcance de 6 m. A precipitação pluvial foi estimada durante todo o ciclo da cultura, em um pluviômetro Ville de Paris, instalado na área experimental.

A reposição de água foi realizada quando a evapotranspiração máxima (ETm) acumulada atingiu valores próximos da água disponível do solo (ADS) pré-estabelecidos. A ADS foi calculada utilizando a expressão: $ADS = (CC - PMP/100) \cdot d \cdot h \cdot p$, onde CC é a capacidade de campo (%); PMP é o ponto de murcha permanente (%), d é a densidade do solo (g/cm³); h é a profundidade efetiva do sistema radicular (cm), p é a fração de esgotamento da água do solo (%) mantendo a ETr (evapotranspiração real) em níveis próximos a ETm. Evapotranspiração máxima foi determinada pela expressão: $ETm = kc \times ETo$; onde ETm=evapotranspiração máxima da cultura (mm/dia), ETo=evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹) e kc=coeficiente de cultura. A "lâmina 1" de água consistiu na utilização de três coeficientes de cultura (Kc), distribuídos em três fases compreendidas entre a emergência e a colheita. Na fase vegetativa foi utilizado o valor de 0,2; na reprodutiva dois valores, o inicial de 0,35 e final de 0,50 e, na maturação, os mesmos coeficientes, invertendo os valores. A "lâmina 2" de água foi caracterizada por utilizar o dobro dos valores de Kc nas mesmas fases da "lâmina 1" (ARF et al., 2002; RODRIGUES et al., 2004).

A determinação da evapotranspiração de referência foi determinada pela expressão $ETo = kp \times ECA$, onde ETo=evapotranspiração de referência (mm/dia); ECA=evaporação do tanque classe A (mm dia⁻¹) e kp=coeficiente do tanque classe A. A evaporação de água (ECA) foi obtida diariamente do tanque "Classe A" instalado no Posto Meteorológico da Fazenda de Ensino e Pesquisa distante aproximadamente 500 m da área experimental. O coeficiente do tanque classe A (kp) utilizado foi o proposto por DOORENBOS e PRUITT (1976), o qual é função da área circundante, velocidade do vento e umidade relativa do ar.

As variáveis agronômicas da cultura foram avaliadas pela análise conjunta (arado de aivecas e plantio direto) dos dados num esquema fatorial com parcelas subdivididas. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Quando o valor de F

apresentou significância a 5 % de probabilidade, aplicou-se o teste de Tukey para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cultivares de arroz de terras altas apresentaram diferenças no número de dias para o florescimento pleno e ciclo. O cultivar Primavera apresentou florescimento pleno com 76 DAE (Dias Após a Emergência) e ciclo de 100 DAE. O cultivar Maravilha floresceu aos 100 DAE e ciclo de 125 DAE. Com a diferença do número de dias da emergência ao florescimento entre os cultivares, o Primavera não sofreu ação do veranico ocorrido no período a partir do décimo decêndio da condução do experimento, obtendo melhores resultados do que o Maravilha, de maneira acentuada, no tratamento “não irrigado+precipitação”.

Para a massa de 100 grãos houve efeito na interação entre manejo do solo e manejo de água (Tabela 1A).

Tabela 1. Valores médios da massa de 100 grãos; massa hectolétrica; produtividade e, interação manejo do solo e água para massa de 100 grãos.

A) Massa de 100 grãos, massa hectolétrica e produtividade na cultura do arroz de terras altas, em função de manejo do solo, da água e cultivar.				
Tratamento		Massa de 100 grãos ^[1] (g)	Massa Hectolétrica ^[1] (kg/100L)	Produtividade ^[1] (kg/ha)
Manejo do solo	Arado de aivecas	2,38	53,7	3029 a
	Plantio direto	2,28	54,1	2426 b
F ^[2]	Manejo do solo (MS)	3,13 ns	0,25 ns	16,88 *
	MS*Manejo da água (MA)	4,73 *	0,23 ns	0,71 ns
	MS*Cultivar (C)	0,30 ns	1,91 ns	1,54 ns
	MS*MA*C	0,16 ns	0,07 ns	0,11 ns
B) Desdobramento da interação manejo do solo e manejo da água referente à massa de 100 grãos ^[3] .				
Manejo do solo				
Manejo da água		Arado de aivecas	Plantio direto	
"Lâmina 1 + precipitação"		2,51 a A	2,29 a B	
"Lâmina 2 + precipitação"		2,45 a A	2,35 a B	
"não irrigado+ precipitação"		2,18 b A	2,21 a A	

[1] Médias seguidas da mesma letra, na coluna e para cada fator, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [2] **, * e ns são respectivamente significativo a 1 %, 5 % e não significativo pelo teste F. [3] Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No desdobramento manejo do solo e de água (Tabela 1B) e para manejo da água dentro de manejo do solo, observa-se efeito apenas para o arado de aivecas, onde os manejos “L1+precipitação” e “L2+precipitação”, proporcionaram maior valor para massa de 100 grãos. Quanto ao manejo do solo dentro de manejo de água, o arado de aivecas foi superior para os tratamentos irrigados. Entretanto para o tratamento não irrigado não houve diferença entre os manejos, contrariando as expectativas de que o arado mostrar-se-ia

superior, por possibilitar uma maior exploração do perfil do solo, obtendo assim mais água, pois segundo Arf et al. (2002), com o revolvimento mais profundo proporcionado pelo arado, este permite que as plantas obtenham água em camadas mais profundas.

Não houve diferença significativa para os valores de massa hectolétrica (Tabela 1A). Rodrigues et al. (2004) observaram comportamento semelhante entre os cultivares Maravilha e Confiança quanto à massa hectolétrica e verificaram que a irrigação proporcionou a obtenção de valores significativamente maiores em relação ao tratamento sem a irrigação.

Em relação à produtividade (Tabela 1A), o arado de aiveca foi superior ao sistema plantio direto, o que vem a concordar com Kluthcouski et al. (2000), que afirmam que o arroz de terras altas, dentre as principais culturas, é a menos adaptada ao plantio direto. Isto indica ao agricultor uma alternativa de manejo de solo, mas o mesmo deve atentar para as condições em que foi desenvolvido o experimento e aquelas que possuem em sua propriedade antes de decidir por qual manejo irá implantar em sua área de cultivo.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nas condições em que se desenvolveu o experimento permitiram concluir que: o manejo do solo com arado de aivecas e com irrigação suplementar proporcionaram maior produtividade de grãos para os cultivares Primavera e Maravilha; o uso do arado de aivecas proporcionou maior massa de 100 grãos nos manejos irrigados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UNESP-Câmpus de Ilha Solteira e a FAPESP pelos recursos humanos e materiais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARF, O. et al. Preparo do solo, irrigação por aspersão e rendimento de engenho do arroz de terras altas. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 59, n.2, p.321-6, 2002.
- DOORENBOS, J., PRUITT, W.O. Las necesidades de agua de los cultivos. Roma, FAO, 194p. 1976. (Estudios FAO: Riego e Drenaje,24).
- DEMATTÊ, J.L.I, Levantamento detalhado dos solos do Campus Experimental de Ilha Solteira (SP), Piracicaba, 1980, 131 p, (Mimeografado).
- JORGE, J.A.; LOURENÇÃO, A.L.; ARANHA, C. Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo. Instituto Agrônomo, Boletim 200, 5ª. Edição, 1990, 233p.KLUTHCOUSKI, J. et al. Manejo do solo e o rendimento de soja, milho, feijão e arroz em plantio direto. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 57, n.1, 97-104, 2000.
- RAIJ, B. Van.; ANDRADE, J.C. de; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Instituto Agrônomo, 2001, 285p.
- RODRIGUES, R.A.F.; et al. Manejo de água em arroz de terras altas no sistema de plantio direto, usando o tanque Classe A. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 24, n.3, p. 546-556, 2004.