

REQUERIMENTO DE ÁGUA DO TRIGO IRRIGADO POR ASPERSÃO, COM MANEJO ORIENTADO POR TENSÍOMETROS

JUSCELINO A. DE AZEVEDO¹; DIJALMA B. DA SILVA²; JOSÉ M. V. DE ANDRADE¹; LUCILENE M. DE ANDRADE¹

¹ Eng^o Agr^o, Pesquisadores da Embrapa Cerrados, BR 020, km 18, Rodovia Brasília-Fortaleza, Caixa Postal 08223 CEP 73301-970 - Planaltina, DF. Fone: (61) 388.9862, Fax: (61) 388.9879, e-mail: juscelin@cpac.embrapa.br

² Eng^o Agr^o, Pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF.

INTRODUÇÃO

A medida da tensão de água no solo é indicada para controle das irrigações pelas possibilidades de extrapolação de dados que oferece, pela estreita relação que demonstra com os índices de produtividade e pelo fato de já estar disponível no comércio instrumentos que permitem confiabilidade das leituras. Com essas medidas, é possível saber se o solo está suficientemente seco para iniciar as irrigações e avaliar a efetividade da incorporação da água. O trigo plantado no inverno, no Cerrado, constitui excelente opção de cultivo irrigado, pois permite rentabilidade satisfatória. Trabalhos de pesquisa em condições de Cerrado mostraram que a tensão da

água no solo é um critério recomendado para manejo das irrigações (GUERRA et al., 1992). Apesar de a recomendação do emprego de tensiômetros já ter sido divulgada em muitas publicações (AZEVEDO et al., 1986; AZEVEDO et al., 1992; AZEVEDO & SILVA, 1999) constata-se que, na prática, ainda são poucos os agricultores que a usam. Isto pode ser explicado, entre outros fatores, pelo reduzido número de ações demonstrativas em áreas de concentração de irrigação o que demandou a execução deste trabalho por parte de irrigantes do Vale do Pamplona em Cristalina-GO.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido durante o período de abril a setembro de 1993, no Vale do Pamplona, na Fazenda Santa Mônica, Município de Cristalina-GO, em área de Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa, irrigada por aspersão com um pivô-central elétrico de 13 torres em 118 hectares. A avaliação de desempenho do equipamento de irrigação seguiu os procedimentos recomendados por MERRIAN e KELLER (1978) a partir de coletores de precipitação colocados em linha ao longo do raio do pivô. Amostras de solo com estrutura natural foram coletadas a 10 e 25 cm para análise de retenção de água desde 6 até 1500 kPa. Esses dados, juntamente com a perda de água devida à aplicação, medida no teste do equipamento, permitiram estabelecer as lâminas brutas de irrigação em função das leituras de tensiômetros para as profundidades do solo de 0 a 15; 15 a 25; e 25 a 35 cm. Três baterias de tensiômetro de mercúrio, instaladas a 1/2, 2/3 e 9/10 do raio do pivô, nas profundidades de 10, 20 e 30 cm, possibilitaram, por meio de leituras diárias, o registro das tensões de água no solo. A recomendação do momento de irrigação baseou-se na média das

leituras dos tensiômetros de 10 cm, no intervalo entre 50 e 60 kPa, sendo esse limite superior indicado por GUERRA et al., 1992. A lâmina bruta de irrigação foi calculada para elevar a camada de solo de zero até 35 cm a sua capacidade máxima de armazenamento de água. Era obtida pela soma das lâminas brutas parciais correspondentes a cada intervalo de profundidade, até 35 cm e variáveis de acordo com as leituras de tensiômetros (Tabela 2). A velocidade de giro do pivô era determinada na tabela originada do teste do equipamento, (Tabela 1), verificando a regulagem de percentímetro cuja lâmina mais se aproximava do valor calculado pelos dados de retenção de água. O trigo, cv. BR-33 foi plantado em 16/5/93, em espaçamento de 15 cm e uma população aproximada de 300 pl/m². Aplicou-se no sulco de plantio 500 kg/ha da fórmula 4-24-20. No perfilamento, foi aplicado 90 kg/ha de nitrogênio em cobertura, a lanço, na forma de uréia. A colheita foi realizada em 16/9/93 em parcelas de 5,688 m² de área útil, sendo 3 repetições em cada um dos 13 vãos do pivô.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em face da acentuada desuniformidade na distribuição de água no equipamento de pivô-central, após ajuste, fez-se novo teste que indicou uniformidade satisfatória com um Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) de 89,4% e taxa de aplicação média de 7,6 mm/dia (Figura 2). Esse pivô, com o percentímetro a 100%, aplicava 8,4 mm de água, levando um tempo aproximado de 29 horas para um giro completo (Tabela 1). Os resultados da retenção de água revelaram que o solo era capaz de armazenar, em disponibilidade, 42 mm de água em 35 cm de solo. Os resultados dos parâmetros de manejo de irrigação (Tabela 3) mostram que a cultura recebeu 451 mm de água durante 110 dias do ciclo, sendo 135 mm (30%) entre 10 e 42 dias após a emergência (DAE) e 184 mm (41%) aplicados dos 43 aos 84 DAE. Foram necessárias 20 irrigações com lâminas médias de 22 mm durante o ciclo. No período mais crítico, a partir do emborrachamento até a floração completa (43-84 DAE) as lâminas de água por irrigação foram de 31 mm. As tensões médias, no momento de irrigação a 10 cm de profundidade, foram de 39 kPa, 62 kPa e 38 kPa, respectivamente no perfilamento, do emborrachamento à floração e do enchimento de grãos à maturação. Considerada até 35 cm de profundidade a média de tensão no ciclo, no momento de irrigação, foi de 41 kPa. Registrou-se um intervalo médio, entre irrigações, de 6,5 dias no período dos 10 aos 84 DAE. O perfil de tensão a 10 cm (Figura 3A) mostra que as irrigações foram realizadas entre 50 e 63 kPa com o limite superior próximo ao valor de 60 kPa, recomendado por GUERRA et al., 1992. O perfil de tensão a 30 cm (Figura 3C) indicou elevação dos valores na faixa de 25 a 50 kPa, refletindo secamento progressivo e eficácia das irrigações a partir dos 40 DAE. A produtividade, avaliada como média ponderada abaixo do pivô, foi de 5216 kg/ha em 113,286 ha de área. Apenas os dois últimos vãos do pivô produziram abaixo de 5000 kg/ha. A média de rendimento de trigo nos 9 primeiros vãos foi de 5609 kg/ha. A eficiência de uso da água alcançou o valor de 1,16 kg/m³ superando a faixa de 0,8 a 1,0 kg/m³ normalmente registrada em boas lavouras comerciais (DOORENBOS & KASSAN, 1979). O dispêndio com energia elétrica nas irrigações, relativo a 1244 horas de funcionamento, durante todo o ciclo da cultura, representou 16,4% do custo de produção da lavoura (Tabela 4). Três chuvas de 18, 6 e 9 mm ocorridas respectivamente aos 10, 80 e 92 DAE não interferiram no manejo das irrigações. Ao final, no período da colheita, aos 115 DAE, foi realizado Dia de Campo, no local da lavoura, para produtores irrigantes, destacando, em detalhes, os aspectos referentes ao manejo da irrigação com pivô-central, usando-se tensiômetros, em condições de Cerrado.

Tabela 1. Lâminas de irrigação aplicadas em função da velocidade de giro de um pivô-central capaz de irrigar 118 ha.

VELOCIDADE DE GIRO DO PIVÔ (%)	LÂMINA DE IRRIGAÇÃO APLICADA (mm)	TEMPO POR GIRO (horas)
100	7,6	29,0
90	8,4	32,2
80	9,5	36,2
70	10,9	41,4
60	12,7	48,3
50	15,2	57,9
40	19,0	72,4
30	25,3	96,6
20	38,0	144,8

Tabela 3. Parâmetros de manejo de irrigação obtidos de diversas fases de desenvolvimento de uma lavoura irrigada de trigo, BR-33, sob pivô-central, em Cristalina-GO.

PARÂMETROS DE MANEJO	PLA - EST* (0-9 dae)	EST - PER (10-42 dae)	EMB - FLO (43-84 dae)	ENC - MAT (85-100 dae)	TOTAL/MÉDIA NO CICLO
Água aplicada (mm)	65	135	184	67	451
Número de irrigações	5	6	6	3	20
Interv. de irrigação (dias)	3,5**	6,6	6,5	4,2	5,2
Tensão a 10 cm (kPa)**	***	39	62	38	46
Tensão a 0-35 cm (kPa)**	***	26	53	43	41
Lâmina/irrigação (mm)	13	22	31	22	22
Tempo func. Pivô (horas)	218	373	531	122	1244

Obs.: * PLA = plantio; EST = estabelecimento; PER = perfilamento; EMB = emborrachamento; FLO = floração; ENC = enchimento de grãos; MAT = maturação completa.

Tabela 4. Custo de produção por hectare de uma lavoura de 118 ha de trigo, irrigada por pivô-central em Cristalina-GO.

ITEM DE DISPÊNDIO	VALOR (U\$/ha)	PERCENTAGEM DO TOTAL (%)
Fertilizantes	86,07	28,7
Sementes	83,90	28,1
Irrigação	49,37	16,4
Defensivos e aplicação	44,08	14,7
Mão-de-obra	14,44	4,8
Combustível (diesel)	13,83	4,6
Outros	8,05	2,7
Total	299,74	100

Obs.: 1U\$ = 151,00 CR\$ (Outubro/1993)



FIG 1. Aspecto da lavoura irrigada de trigo com manejo controlado por tensiometria. Cristalina-GO.

Tabela 2. Lâminas brutas de irrigação em função da tensão de água no solo necessárias para elevar o armazenamento de água à "capacidade de campo" em um Latossolo Vermelho Amarelo argiloso em Cristalina-GO.

LEITURA DE TENSÍOMETROS (mm Hg)	TENSÃO DE ÁGUA NO SOLO (kPa)	LÂMINA BRUTA DE REPOSIÇÃO (mm)	
		0-15 cm	15-35 cm
100	13	4,6	2,9
150	19	6,8	4,2
200	25	8,2	5,0
250	32	9,3	5,6
300	38	10,2	6,1
350	44	10,9	6,5
400	50	11,4	6,8
450	57	11,9	7,0
500	63	12,4	7,3
550	69	12,8	7,5
600	76	13,1	7,7

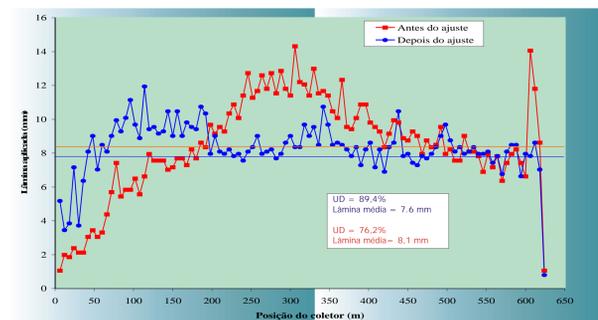


FIG 2. Distribuição da lâmina de irrigação ao longo do raio do pivô-central antes e depois do ajuste.

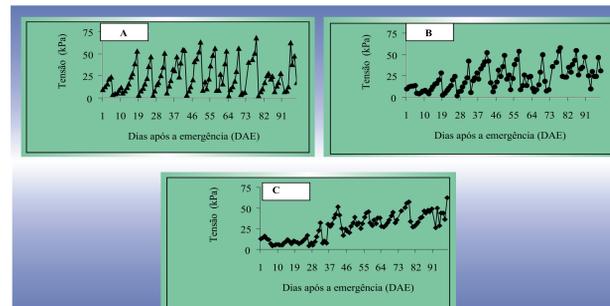


Figura 3. Perfis de tensão de água no solo em três profundidades (A = 10 cm, B = 20 cm, C = 30 cm) ao longo do ciclo do trigo (BR-33) sob pivô-central em Cristalina-GO.

CONCLUSÃO

- O manejo de irrigação adotado concorreu para a obtenção de rendimento rentável de trigo (5216 kg/ha) com apenas 451 mm de água, contribuindo para minimizar a percolação da água além dos 35 cm e conseguindo alta eficiência da água aplicada de 1,16 kg/m³.
- No período crítico, foram necessárias lâminas de água de 31 mm, por irrigação, a cada 6,5 dias e de 22 mm nas fases anterior e posterior, respectivamente, a cada 6,6 e 4,2 dias.

2002

REQUERIMENTO DE ÁGUA DO TRIGO IRRIGADO POR ASPERSÃO, COM MANEJO ORIENTADO POR TENSÍOMETROS



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento
BR 020, km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza, Planaltina, DF
Telefone: (61) 388- 9898 Fax: (61) 388- 9879*

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

