

IRRIGAÇÃO DO MILHO PARA SILAGEM MANEJADA COM TENSÍÔMETROS SOB PIVÔ-CENTRAL

JUSCELINO A. DE AZEVEDO¹ & CARLOS MAGNO C. DA ROCHA¹

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

INTRODUÇÃO

Em decorrência do período seco de aproximadamente 5 a 6 meses, verificado na área nuclear de Cerrados alguns pecuaristas usam a silagem para alimentar o gado nessa época como forma de evitar a perda de peso que, normalmente, ocorre em virtude da má qualidade das pastagens nesse período. No processo de ensilagem, o milho constitui excelente material pelas suas qualidades nutritivas. Quando usado com esse propósito, é normalmente cortado no ponto

de "grão farináceo duro", visando silagem de melhor qualidade. Assim, pecuaristas que dispõem de irrigação podem produzir o milho fora das épocas tradicionais de cultivo, otimizando o funcionamento do silo ao longo do ano. Um manejo adequado de irrigação na produção de milho deve aplicar água em uma frequência que evite deficiência hídrica e em totais adequados para recuperar o armazenamento de água no solo a uma profundidade dependente das condi-

ções locais (RHOADS & BENNETT, 1990). Tensiômetros são indicados para programar irrigações, pois são acurados, fáceis de instalar e relativamente baratos (CAMPBELL & MULLA, 1990, AZEVEDO & SILVA, 1999). Assim, delineou-se o presente trabalho com o objetivo de estabelecer uma dotação de rega, em termos de quantidade e frequência de aplicação de água para o milho, como cultura forrageira, irrigado por pivô-central, usando tensiômetros como instrumentos de controle.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido durante o período de abril a agosto de 1993, no CESIPL - Campo Experimental do Sistema Intensivo de Produção de Leite da Embrapa Cerrados, em Brasília-DF, em área de 28,3 ha irrigada com um pivô elétrico de 5 torres, através de um monitoramento de manejo da irrigação com pivô-central em lavoura de milho para silagem. O equipamento de irrigação já havia sido testado (AZEVEDO, 1993), empregando-se o método de MERRIAN & KELLER, 1978 (Tabela 1). O milho, variedade BR 106, foi plantado em 13/04/93 com 90 cm de espaçamento, recebendo, no sulco de plantio, 400 kg/ha da fórmula 4-30-16 + Zn. Cinco adubações em cobertura, sendo 4 via pivô, foram aplicadas aos 27, 36, 48, 63 e 77 dias após emergência (DAE), totalizando, com a adubação de base, 156 Kg de nitrogênio por hectare. Amostras com estrutura natural do Latossolo Vermelho-Escuro, argiloso, coletadas nas profundidades de 10 e 25 cm permitiram estabelecer as relações entre teor e tensão de água no solo na faixa de 6 a 1500 kPa, possibilitando o cálculo das lâminas brutas de irrigação para as camadas de solo de 0 a 15; 15 a 25; e 25 a 35 cm de profundidade. Tensiômetros de mercúrio, instalados em 3 baterias nas posições correspondentes a 1/2, 2/3 e 9/10 do raio irrigado do pivô e nas profundidades de 10, 20, e 30 cm, permitiam conhecer, em tempo real, a tensão de água no solo e, indiretamente, o conteúdo de umidade. A recomendação do momento de irrigação baseava-se na média dos tensiômetros de 10 cm, com leituras entre 300 e 400 mm de mercúrio, equivalentes ao intervalo de 38 a 50 kPa, englobando o ponto de 40 kPa, indicado por GUERRA et al. 1997. Para obtenção da lâmina de água a ser aplicada, considerava-se a média das leituras dos tensiômetros em cada uma das três profundidades, somando-se as lâminas brutas parciais calculadas com os dados de retenção de água e variáveis com a leitura de tensiômetros, de forma a recuperar o armazenamento de água no solo até 35 cm de profundidade (Tabela 2). As produções de matéria verde foram avaliadas em parcelas de 7,2 m², em 24 repetições, sendo 4 em cada um dos 6 vãos do pivô. O rendimento de matéria seca foi avaliado de todo o material colhido, permitindo-se um tempo mínimo de secagem de 72 horas à temperatura de 75 °C. Pequena parte da lavoura foi deixada para produção de grãos e a produtividade de grãos de milho avaliada da colheita de 18 parcelas de 45 m².

TABELA 1. Lâminas de irrigação aplicadas em função da velocidade de giro de um pivô central capaz de irrigar 28,3 ha.

VELOCIDADE DE GIRO DO PIVÔ (%)	LÂMINA DE IRRIGAÇÃO APLICADA (mm)	TEMPO POR GIRO (horas)
100	2,69	7,10
90	2,99	7,89
80	3,36	8,89
70	3,84	10,14
60	4,48	11,83
50	5,38	14,20
40	6,73	17,75
30	8,97	23,67
20	13,45	33,63
10	26,50	71,00

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-Escuro argiloso em Brasília - DF.

LEITURA DE TENSÍÔMETROS (mm Hg)	TENSÃO DE ÁGUA NO SOLO (kPa)		LÂMINA BRUTA DE REPOSIÇÃO (mm)	
	0-15 cm	15-35 cm	0-15 cm	15-35 cm
150	19	9,44	6,30	
200	26	11,03	7,36	
250	32	12,34	8,23	
300	38	13,19	8,79	
350	44	13,87	9,26	
400	50	14,44	9,63	
450	57	14,99	10,00	
500	63	15,40	10,27	
550	69	15,76	10,51	
600	76	16,13	10,76	

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que a disponibilidade de água desse solo foi de 39mm/30cm. Em três testes de avaliação de performance do equipamento, registrou-se um Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) de água de 83% e uma capacidade média de aplicação de 7,5 mm/dia. A 50% de velocidade coleta-se, sob esse pivô, uma lâmina média de 5,4 mm, gastando-se 14,2 horas para um giro completo do pivô (Tabela 1). Pela Tabela 3, verifica-se que a cultura do milho recebeu 317 mm de água desde a instalação dos tensiômetros (6 DAE) até o corte do milho (118 DAE), sendo que 45% foi aplicada entre 48 e 97 DAE. Apenas 18 mm de chuvas ocorreram dos 14 aos 28 DAE sem afetar o manejo. A lâmina média, por irrigação, foi de 14,6 mm até 48 DAE, 10,0 mm dos 48 aos 97 DAE e 12,6 mm no restante do ciclo. Das 26 irrigações necessárias, 7 foram aplicadas no período de estabelecimento até o final do período vegetativo (6-48 DAE); 14 entre o fim da fase vegetativa até o final da fase reprodutiva (48-97 DAE), e 5 foram realizadas a partir do enchimento de grãos até o momento de corte para silagem (97-118 DAE). Registrou-se um intervalo médio de 6 dias entre irrigações no período inicial até os 48 DAE, e de 3,8 dias e 3,3 dias nas fases posteriores do ciclo. As tensões médias de água no solo a 10 cm de profundidade, no momento das irrigações, foram de aproximadamente 39 kPa até os 48 DAE e 33 kPa até o corte para silagem (Figura 1) não se observando diferenças apreciáveis nas variações de tensão de água entre profundidades do solo ao longo do ciclo da cultura. Em condições de Cerrado, GUERRA et al. 1997 demonstraram, para milho em grãos e irrigação suplementar, que maiores rendimentos foram obtidos, irrigando a tensões próximas de 40 kPa. As produções de matéria verde e matéria seca alcançaram, respectivamente, 45,9 e 12,9 t./ha. Pequena parte da lavoura deixada para produção de grãos recebeu água adicional de 4 irrigações (36 mm) e de mais 3 precipitações (20 mm). A média de produtividade de grãos de milho foi de 5210 kg/ha. A eficiência de uso de água pela cultura foi de 4,1 kg de matéria seca e 1,4 kg de grãos por m³ de água aplicada.

TABELA 3. Parâmetros de manejo de irrigação obtidos em diversas fases de desenvolvimento de uma lavoura irrigada de milho para silagem, varie-

PARÂMETROS DE MANEJO	DIAS APÓS A EMERGÊNCIA (DAE)			TOTAL OU MÉDIA NO CICLO
	6-48	48-97	97-118	
Lâmina aplicada (mm)	108	143	66	317
Lâmina por irrigação (mm)	14,6	10,0	12,6	12,4
Número de irrigações	7	14	5	26
Intervalo de irrigação (dias)	6,0	3,8	3,3	4,4
Tensão média à 10 cm (kPa)	39,2	32,8	33,2	35,1
Tempo de irrigação (horas)	231,3	379,4	147,2	757,9



FIG. 2. Aspecto da lavoura irrigada de milho para silagem



FIG. 3. Operação de enchimento do silo

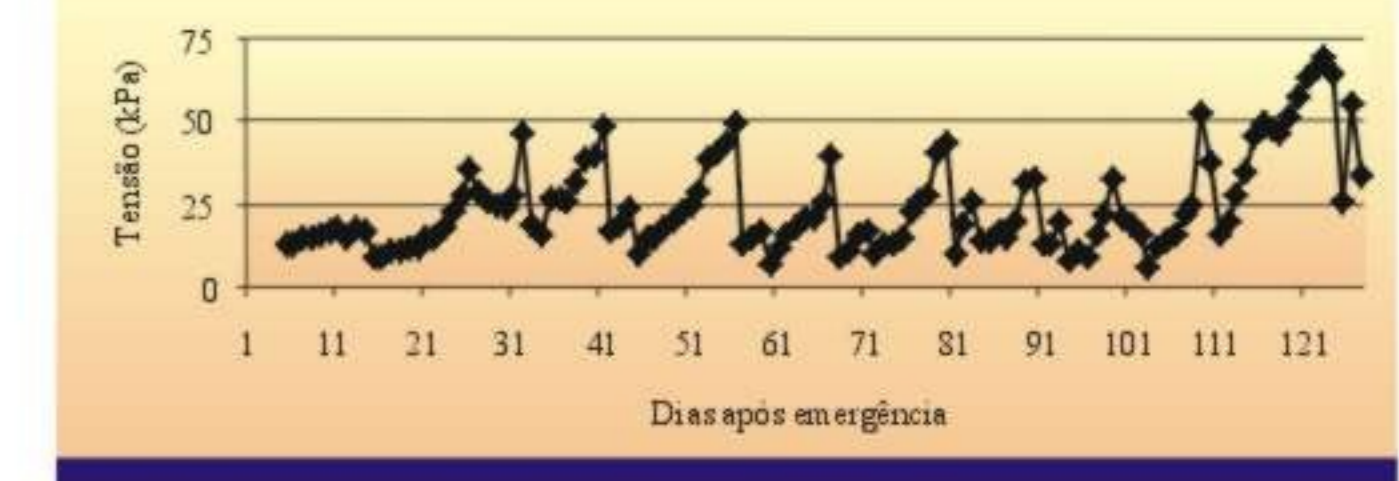
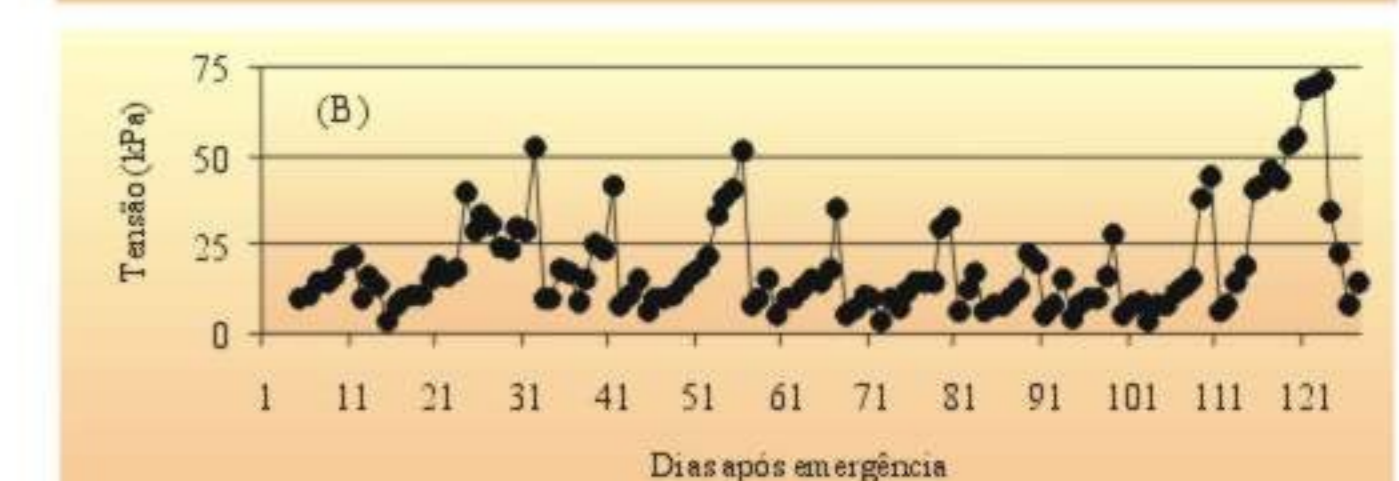
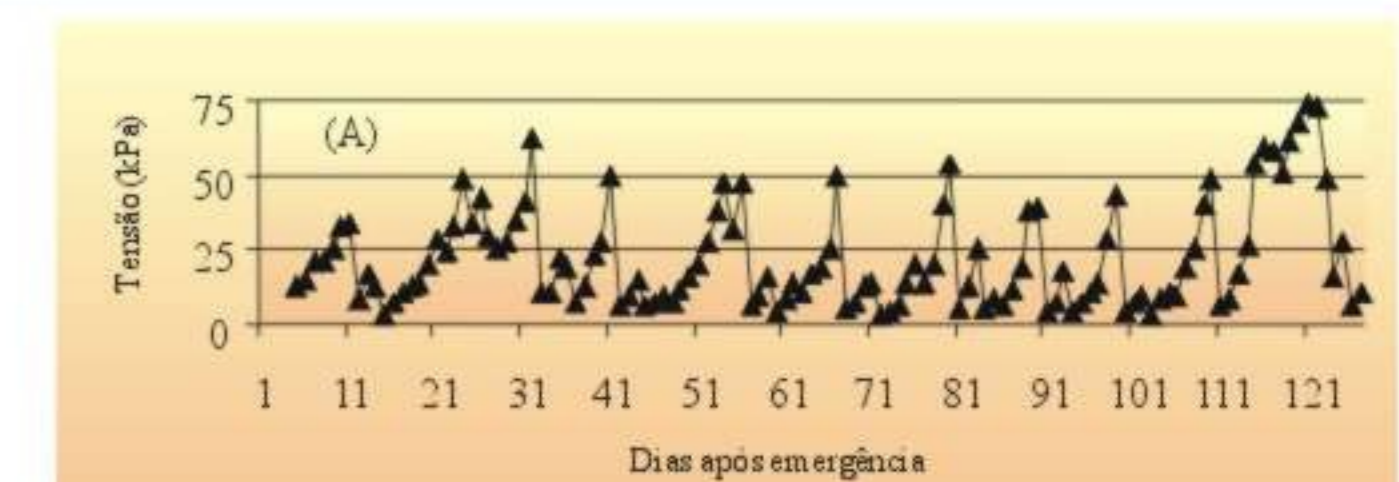


FIG. 1 Perfis de tensão de água no solo em três profundidades (A = 10 cm; B = 20 cm; C = 30 cm) ao longo do ciclo do milho (BR 106), obtidos por tensiômetros, sob pivô-central

CONCLUSÃO

O manejo de irrigação orientado por tensiômetros, irrigando-se o milho para silagem a tensões próximas de 35 kPa determinou uma dotação de rega com lâminas de 15 mm a cada 6 dias até os 48 DAE e de 12 mm a cada 3,5 dias no restante do ciclo até o corte aos 118 DAE. A eficiência produtiva em relação à água aplicada foi de 4,1 kg de matéria seca e 1,4 kg de grãos por m³.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, J. A. de. Avaliação de desempenho do equipamento de irrigação por pivô central do CESIPL e proposta de manejo de água de irrigação. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 1993. 15p. (não publicado)
- AZEVEDO, J. A. de & SILVA, E. M. da. Tensiômetro - dispositivo prático para controle da irrigação. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 39p. (Embrapa Cerrados. Circular técnico; 1)
- CAMPBELL, G. S. & MULLA, D. J. Measurement of soil water content and potential. In: STEWART, B. A. and NIELSEN, D. R. oo-editors. Irrigation of agricultural crops. American Society of Agronomy. 1990. p.127-142. (Agronomy Monography, 30)
- GUERRA, A. F.; ANTONINI, J. C. dos A.; SILVA, D. B. da; RODRIGUES, G. C. Manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para a cultura do milho. In: Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1991-1995. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1997. p.97-98.
- RHOADS, F. M. & BENNETT, J. M. Corn. In: STEWART, B. A. and NIELSEN, D. R. oo-editors. Irrigation of agricultural crops. American Society of Agronomy. 1990. p.569-596. (Agronomy Monography, 30)
- MERRIAN, J. L. & KELLER, J. Farm irrigation system evaluation: a guide for management. Utah State University, Logan, Utah. 1978. 271p.