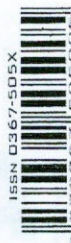


O BRASIL AGRICOLA

JANEIRO/2008 - Nº 709 - ANO 64 - R\$ 9,80 - www.agranja.com

agranja

desde
1945



EDIÇÃO DE ANIVERSÁRIO/JANEIRO 2008

Quem
é

Quem
no
Agronegócio

O MANEJO DA IRRIGAÇÃO EM SPD

José Aloísio Alves Moreira e Luis Fernando Stone
Engs. Agrs., Drs. Embrapa Arroz e Feijão

A semeadura de grãos no Sistema Plantio Direto (SPD), irrigados por aspersão na palhada, é uma prática comum em várias regiões do Brasil. Esta é uma alternativa de manejo correto e sustentável de sistemas agrícolas intensivos. Para o SPD, há necessidade de estabelecer metodologias de manejo da irrigação que resultem em maior produtividade das culturas e eficiência no aproveitamento da água.

O SPD fundamenta-se na ausência de revolvimento do solo, em sua cobertura permanente e na rotação de culturas. Os aspectos associados aos efeitos da cobertura, da maior estabilidade estrutural, da maior infiltração de água e do maior armazenamento de água têm garantido ao perfil do solo com menor revolvimento, em muitas situações, maiores conteúdos de água para as plantas. Assim, deduz-se que o manejo da irrigação deve ser diferenciado no SPD em relação ao sistema de preparo convencional do solo, principalmente em relação à lâmina total de água e ao intervalo entre irrigações.

A maioria dos critérios para o manejo da irrigação se baseia no estado da água em um ou mais componentes do sistema solo-planta-atmosfera. Medidas do conteúdo ou tensão da água no solo

podem ser utilizadas para avaliar indiretamente a deficiência hídrica de uma cultura. O uso da tensão da água no solo para o controle da irrigação tem como principal vantagem a possibilidade de ex-



Para o arroz, feijão, milho e trigo cultivados com diferentes níveis de cobertura do solo pela palhada, os coeficientes de culturas já estão determinados

Qualidade e tecnologia para sua lavoura render mais

Plaina Niveladora Multilâminas ROBUST

Um projeto pioneiro de lâminas que aplaina diretamente o solo sem necessidade de preparo prévio. Seis modelos que se adequam a qualquer potência de trator.



Bomba Centrífuga

Indicada para irrigação por inundação em lavouras de arroz, para esgotar ou encher açudes, drenagem de banhados, transferência de grandes volumes d'água.



Carreta Graneleira

Força e resistência para transportar sua colheita com segurança e rapidez. Modelos com capacidade para 120, 140, 175 e 200 sacas.



Distrito Industrial - Santa Maria-RS. F: (55) 3222.7710



agrimec@terra.com.br / www.agrimec.com.br

trapolação dos resultados para solos semelhantes com poucas modificações.

Os critérios baseados em medidas climáticas também fornecem subsídios para estimar as necessidades hídricas de uma cultura. Com base em determinadas variáveis climáticas, é possível determinar, por meio de equações empíricas, a evapotranspiração de um cultivo de referência (ET₀) e, com o auxílio de coeficientes de cultura (K_c), estimar as necessidades hídricas de uma cultura. Para esse fim também podem ser utilizadas, adicionalmente, medidas de evaporação do tanque Classe A.

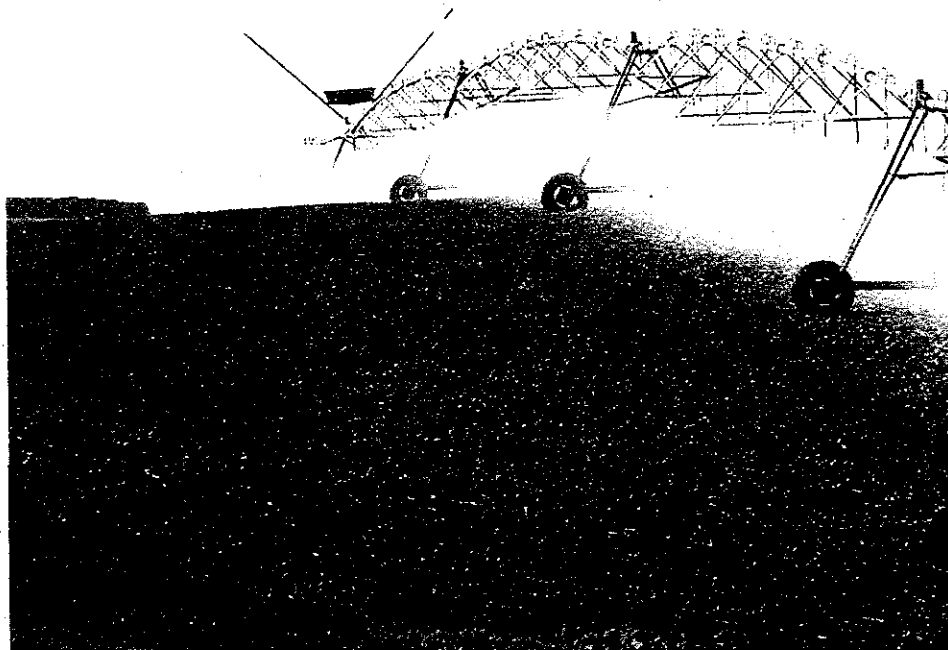
Muitos produtores têm feito o manejo da irrigação utilizando a tensão da água do solo para o reinício das regas. Para a maioria das culturas de grãos e tomate os valores de tensão da água do solo adequados ao manejo da irrigação no SPD já estão bem definidos e disponíveis aos agricultores (Moreira et al., 2006).

O coeficiente de cultura (K_c) é a relação entre a evapotranspiração da cultura (ET_c) e a evapotranspiração de referência (ET₀). ET_c é a perda de água para a atmosfera por evaporação e transpiração de uma cultura em condições ótimas de desenvolvimento. A ET₀ pode ser estimada por meio de fórmulas empíricas ou por meio do tanque USWB Classe A. Conhecida a ET₀, que é obtida pela multiplicação da evaporação do tanque pelo coeficiente do tanque, a ET_c pode ser calculada pela seguinte fórmula: ET_c = ET₀ x K_c (equação 1).

Para o arroz, feijão, milho e trigo cultivados com diferentes níveis de cobertura do solo pela palhada, os coeficientes de culturas já foram determinados (Stone & Moreira, 2006; Moreira & Stone, 2006). Na figura 1 são mostrados os K_c's para o trigo no SPD. Observa-se que foram obtidos diferentes valores para os diferentes níveis de cobertura da superfície do solo. Comparando o valor de K_c, em torno de 45 dias após a emergência, obtido no solo sem cobertura, em torno de 1,25, para o solo com 100% de cobertura, em torno de 1,0, observa-se que a cobertura do solo pela palhada propiciou economia de água de cerca de 20%.

Para a produção de palhada, objetivando a cobertura total do solo, sugere-

Os critérios baseados em medidas climáticas também fornecem subsídios para estimar as necessidades hídricas de uma cultura

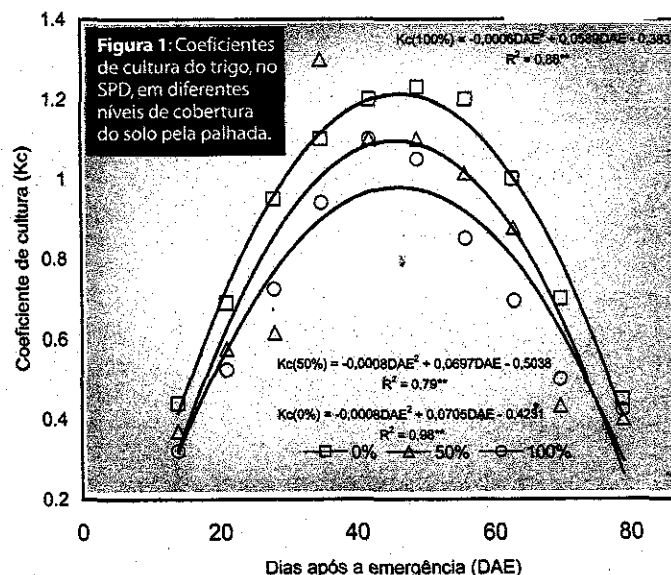


re-se o Sistema Lavoura-Pecuária, que se baseia na produção consorciada de culturas de grãos com *Brachiaria*. Os objetivos desse sistema, além da produção de forrageira para a entressafra, está na produção de palhada em qualidade e quantidade para o SPD irrigado.

Manejo — Pode ser utilizado um dos métodos apresentados a seguir para o manejo da irrigação. Eles combinam o uso de tensiômetros com curva de retenção da água do solo ou tanque USWB Classe A, ou o tanque com curva de retenção da água do solo.

Tensiômetro e curva de retenção da água do solo — O tensiômetro é constituído de um tubo plástico, de comprimento variável, com uma cápsula de porcelana porosa na

extremidade inferior. Ele mede diretamente a tensão da água e, indiretamente, a porcentagem de água do solo. Para o cálculo da lâmina líquida de irrigação (LL), em milímetros, utilizando as leituras dos tensiômetros, é imperativo conhecer a relação entre as variáveis,



Exemplos de cálculos

Tensiômetro e curva de retenção da água do solo

Considerando a curva de retenção como representativa de um perfil de 0-30 cm de profundidade de um solo sob SPD. A quantidade de água na capacidade de campo, correspondente a tensão de 10 kPa, é igual a 0,377 centímetros cúbicos e a quantidade de água correspondente à tensão recomendada para irrigar a cultura, considerada, aqui, 40 kPa, é igual a 0,30 centímetros cúbicos. Assim, para irrigar o perfil de solo de 30 centímetros será necessário, pela equação 2, aplicar uma lâmina líquida de irrigação igual a: $LL = (0,377 - 0,30) \times 300 = 21$ milímetros. Considerando a eficiência de aplicação de água igual a 0,83, pela equação 4 a lâmina bruta de

irrigação será igual a: $LB = 21/0,83 = 25,3$ milímetros. Logo, toda vez que a média dos tensiômetros instalados a 15 centímetros de profundidade atingir 40 kPa, deverá ser fornecida uma lâmina de 25,3 milímetros.

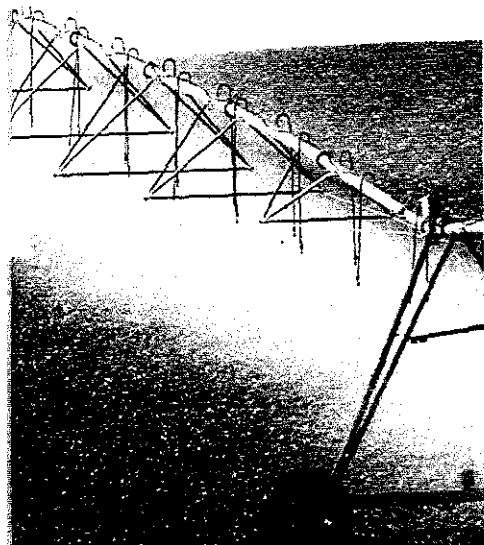
Tensiômetro e tanque USWB Classe A

Supondo que após seis dias de uma irrigação, correspondente ao período entre 45 e 50 dias após a emergência em solo 100% coberto, a média dos tensiômetros instalados a 15 centímetros de profundidade atingiu 40 kPa, indicando que é o momento de irrigar. A lâmina líquida de irrigação a ser aplicada, calculada de acordo com a equação 1, é igual a 21 milímetros (tabela abaixo).

Exemplo de cálculo da lâmina líquida de irrigação

DAE ¹	ECA ² (mm)	Kp ³	ET _o (mm)	Kc	ET _c (mm)	ET _{c,ac} ⁵ (mm)
45	6,0	0,60	3,60	1,0	3,60	3,6
46	5,5	0,60	3,30	1,0	3,30	6,9
47	6,0	0,65	3,90	1,0	3,90	10,80
48	5,5	0,60	3,12	1,0	3,30	14,10
49	5,5	0,60	3,30	1,0	3,30	17,40
50	6,0	0,60	3,60	1,0	3,60	21,00

¹Dias após a emergência; ²Evaporação do tanque; ³Kp³: Coeficiente do tanque; ⁵Evapotranspiração máxima acumulada.



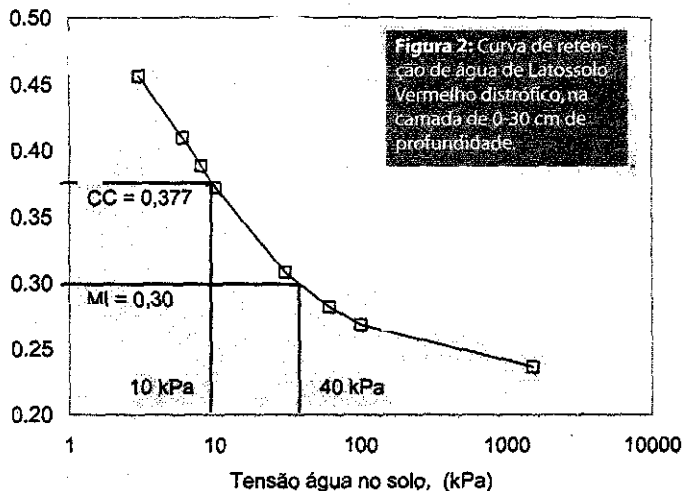
Divulgação

tensão e conteúdo de água denominada de curva de retenção de água. Na figura 2 é mostrada uma curva de retenção de água de um solo de cerrado. O resultado da diferença entre a quantidade de água, em centímetros cúbicos, retida na tensão equivalente à capacidade de campo (CC), 8 ou 10 kPa, e a retida na tensão recomendada para reinício da irrigação (MI), multiplica-

do pela espessura da camada de solo considerada (PC), em mm, representa a lâmina líquida: $LL = (CC - MI) \times PC$ (equação 2).

do, o tensiômetro instalado a 15 centímetros de profundidade indica o momento de irrigar e a lâmina líquida de irrigação é igual à evapotranspiração da cultura, calculada pela equação 1, entre uma irrigação e outra.

Tanque USWB Classe A e curva de retenção da água do solo — Neste método, a lâmina líquida de irrigação é fixada com base na diferença entre a quantidade de água na capacidade de campo e a quantidade de água existente na tensão recomendada para irrigar a cultura, multiplicada pela espessura da camada de solo considerada (equação 2). Estes valores são obtidos por meio da curva de retenção de água do solo. A irrigação é realizada toda vez que a evapotranspiração acumulada, calculada pela equação 1, atingir o valor desta lâmina. A lâmina bruta é calculada pela equação 3. ☐



As quantidades de água retidas nas tensões equivalentes a CC e a MI são obtidas por leitura direta na curva de retenção. A lâmina bruta de irrigação (LB), em mm, é dada pela divisão da lâmina líquida pela eficiência de aplicação de água do equipamento de irrigação: $LB = LL / Ea$ (equação 3).

Tensiômetro e tanque USWB Classe A — Neste méto-