

THOM, H. C. S. Some methods of climatological analisys. Geneve, WMO, 1966. 53 p. (Technical Note, 81).

VIANELLO; R.L. Preparação de dados meteorológicos para fins de análise estatística. Viçosa, MG, UFV/Departamento de Engenharia - ría Agrícola. 1988. 18 p. (Apostila).

6
**VARIABILIDADE ESPACIAL DO BALANÇO HÍDRICO
 EM UMA CULTURA DE MILHO (*Zea mays* L.)**

Z.P. OLIVEIRA (Instituto de Pesquisas Meteorológicas, IPMet/UNESP - Bauru - SP)

K. REICHARDT (Depto. Física e Meteorologia/ESALQ/CENA/USP Piracicaba - SP)

INTRODUÇÃO

A água é considerada como fator fundamental em todas as fases de uma cultura. Sua falta ou excesso, poderá influenciar no desenvolvimento e crescimento da cultura comprometendo a produtividade agrícola. O balanço hídrico é o método que contabiliza a quantidade de entrada e saída de água no solo através do conhecimento de seus componentes. Entretanto, estes, estão sujeitos a variações nos seus resultados que podem ou não estar atribuídos ao acaso. Espaçamento no solo, frequência de observações irregulares e não definidas geram alterações nos resultados finais e nos valores médios impedindo que estes caracterizem verdadeiramente o local e parâmetro observado. Portanto, observações feitas em pesquisas agrônômicas do sistema solo-planta-atmosfera precisam incluir considerações sobre a variabilidade espacial e temporal de solos em condições de campo. De acordo com WARRICK & NIELSEN (1980) o solo e as distribuições das diferentes partes das plantas, dentro ou fora do solo são fundamentalmente heterogêneos.

A variabilidade do solo é um dos problemas que pode tornar variável a produção, os resultados de pesquisa, a eficiência do projetos de irrigação e o manejo do solo (CORREIA et alii, 1986).

Neste trabalho foi feito o balanço hídrico através da determinação direta dos componentes do solo utilizando-se a técnica de moderação de neutrons para estimativa do armazenamento de água pelo solo e tensiômetros para medida de drenagem profunda. Foram divididos 7 (sete) períodos de contabilização objetivando determinar a influência da variabilidade espacial no resultado do balanço hídrico e, principalmente na estimativa da evapotranspiração.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma área com 100X150 m localizada na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba - SP, cujas as coordenadas geográficas são: 22° 42' S, 47° 38' W, 580 m.

O solo é classificado como terra roxa estruturada série "Luiz de Queiroz", com perfil homogêneo, topografia ondulada, mas na área da localização da parcela é considerada praticamente plana.

A cultura utilizada foi o milho hídrico Cargil-510.

No campo experimental determinou-se uma transeção de 25 pontos espaçados de 5 m nos quais foram instalados tubos de alumínio para acesso da sonda de neutrons para determinação do

armazenamento da água no solo até a profundidade de 1.50 m. As medidas do teor da água no solo foram feitas nas profundidades de 25, 50, 75, 100, 125, e 150 cm a partir da superfície do solo a cada 15 dias aproximadamente durante o período de 06/Set/89 a 04/Jan/90.

Ao longo da linha dos tubos de acesso para a sonda, foram também instalados tensiômetros nas profundidades de 135 e 165 cm e distantes horizontalmente a 25 e 50 cm de cada tubo de alumínio, para medida do potencial matricial da água no solo.

O balanço hídrico foi feito num volume de solo vegetado aplicando a equação geral:

$$P + I \pm Q_L \pm R \pm \Delta AL = ET \quad (1)$$

para os períodos de tempo Δt . Onde, P é a precipitação que é obtida diretamente com o uso de pluviômetros, I a irrigação (por aspersão) que foi estimada pela da vazão da bomba utilizada. Q_L , representa a integral no período Δt das quantidades de água por unidade de área (q_L) que passam através do limite inferior do volume do solo na profundidade $Z=L$, denominada de drenagem profunda (-) e ascensão capilar (+). É obtida através da equação de Darcy, que envolve a condutividade hidráulica não saturada do solo e o potencial total da água no solo:

$$q_L = - K_L(\theta) \frac{\partial \Psi}{\partial Z} \quad (2)$$

$K_L(\theta)$ é a condutividade hidráulica do solo na profundidade L .

$\frac{\partial \Psi}{\partial Z}$ é o gradiente potencial total da água no solo na mesma profundidade.

Para estimativa da condutividade hidráulica utilizou-se a relação obtida por PAULETTO (1986) através da regressão linear de $\ln K$ versus Ψ_m , que é o potencial matricial da água no solo.

$$K = 2759099.74 \times \Psi_m^{-3.999} \quad (3)$$

O deflúvio superficial (Run-off=R) foi desprezado.

O armazenamento de água no solo foi determinado a partir da integração de perfis de umidade do solo até a profundidade L de 150 cm.

$AL = \int_0^L \theta dz$ (4), que simplificada pela regra trapezoidal fica: $AL = \bar{\theta} \times L$ (cm) (5)

A variação do armazenamento (ΔAL) para cada período $\Delta t = t_2 - t_1$ foi calculado pela expressão:

$$\Delta AL = \frac{A_{150}^{t_2} - A_{150}^{t_1}}{t_2 - t_1} \quad (6)$$

A evapotranspiração, ET , foi determinada por diferença, através da equação (1).

A variabilidade espacial dos componentes foi estimada através dos valores médios, variâncias e coeficientes de variação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os dados para um período, correspondente ao estágio vegetativo do milho, de 09/11 a 23/11 de 1991 ($\Delta t = 14$ dias). Para todo período, $P + I = 81.70$ mm.

Como se pode verificar a variabilidade espacial de ΔAL e de Q_L é muito pronunciada. Pelo fato dos valores médios serem muito baixos, o CV se apresenta exageradamente alto. Nota-se valores positivos e negativos tanto de ΔAL como de Q_L , que

indica a necessidade de um grande número de repetições (parcelas) para obtenção de valores médios representativos. Paradoxalmente o CV de ET, para as 25 repetições, foi bastante razoável, isto é, 9%.

Tabela 1. Balanço hídrico em uma cultura de milho em 25 parcelas experimentais.

PARCELAS	COMPONENTES				
	A ₁	A _f	ΔAL	Q _L	ET
1	490.3	488.5	-1.8	-0.5306	82.92
2	505.5	504.3	-1.3	-0.6073	82.34
3	483.0	485.0	2.0	-0.7760	78.92
4	465.5	467.0	1.5	-0.1523	80.05
5	474.3	470.5	-3.8	-0.6038	84.85
6	468.5	475.0	6.5	-0.4596	74.74
7	456.0	452.3	-3.8	0.0473	85.50
8	490.0	499.5	9.5	-0.3920	71.81
9	470.3	466.8	-3.5	-0.0333	85.17
10	496.5	492.5	-4.0	-0.1876	85.51
11	466.8	466.5	-0.3	-0.2212	81.73
12	458.8	481.0	22.3	-0.1085	89.34
13	453.8	458.5	4.8	0.8134	77.76
14	449.5	458.3	8.8	-0.0532	72.90
15	448.0	454.3	6.3	-0.0476	75.40
16	468.3	464.0	-4.3	-0.0777	85.87
17	446.8	441.8	-4.5	-0.0259	86.17
18	471.8	468.0	-3.8	-0.1687	85.28
19	475.5	479.0	3.5	0.1022	78.10
20	421.0	412.3	-8.8	0.0490	90.50
21	455.0	455.5	0.5	-0.2188	81.98
22	478.3	465.5	-12.8	-0.1981	94.25
23	440.0	441.5	1.5	-0.0081	80.19
24	473.3	466.0	-7.3	-0.0826	88.87
25	454.8	444.5	-10.3	-0.0599	91.89
MEDIA	466.4	466.3	-0.1	-0.1682	80.00
VAR.	375.6	406.3	54.0	0.0921	54.10
CV	4.1	4.3	6167.0	180.4	9.0

REFERÊNCIAS

- CORREIA, J.B.D.; FREIRE, I.C. Variabilidade Espacial e número de amostra representativas de alguns parâmetros físicos de Latossolo Roxo. *Ciência e Prática*. Lavras/MG. 10(3), Set/Dez 1986. p.227-350.
- WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. Spatial Variability of soil physical properties in the field. In: D. HILLEL, ed. *Applications of soil physics*. New York. Academic Press, 1980. p.319-344.
- PAULETTO, E.A. Determinação da condutividade hidráulica de solos a partir da curva de retenção de água. Piracicaba/SP, ESALQ/USP. 1986. p.133. (Tese de Doutorado).