



DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE EVAPORAÇÃO DA ÁGUA DO SOLO EM ÁREA CULTIVADA COM TRIGO

Paulo Vinicius Demeneck-Vieira¹; Heraldo Takao Hashiguti¹, André L. Biscaia R. da Silva¹, Paulo Sérgio Lourenço de Freitas², Ânderson Takashi Hara¹, Cleonir A. Faria Junior¹

RESUMO: Em situação de solos com vegetação, nesse ambiente pode ocorrer os processos de evaporação e transpiração simultaneamente. A energia disponível no ambiente, geralmente na forma de radiação solar, influencia substancialmente a evaporação. Objetivou-se nesse trabalho determinar o coeficiente de evaporação de água do solo (K_e) durante o cultivo de trigo em Maringá-PR, para isso foi utilizado quatro microlisímetros de PVC de 100 mm de diâmetro e 150 mm de altura, pesados diariamente, em que a relação de massa de água perdida pela área dos microlisímetros com relação a E_{To} foi determinado o coeficiente de evaporação de água do solo (K_e). Foi calculado E_{To} utilizando a equação de Penman-Monteith, com os dados climáticos da estação climatológica automática. Os resultados obtidos foram comparados com a metodologia de cálculo do boletim da FAO nº 56. No início o K_e teve valores próximos a E_{To} quando o solo estava descoberto e se estabilizou conforme a cultura se desenvolveu.

PALAVRAS-CHAVE: FAO-56, Microlisímetros, K_e .

1 INTRODUÇÃO

Ritchie (1972) dividiu o processo de evaporação da água no solo descoberto em três fases diferentes. A primeira caracteriza-se por apresentar alto potencial de evaporação e ser dependente apenas das condições imediata da atmosfera perto do solo.

Na segunda fase, as condições intrínsecas do solo são que limitam o transporte de água no perfil, e conseqüentemente, a evaporação. Quando a variação de evaporação em resposta a diminuição da umidade do solo torna-se muito pequena, a terceira fase começa, esta, caracteriza-se por um uma movimentação lenta da água em direção a superfície, devido a baixa condutividade hidráulica do solo.

Para calcular a evaporação da água do solo, Ritchie (1972) estabeleceu os índices “U” e “ α ”. O primeiro refere-se à quantidade de água evaporada no primeiro estágio; logo, depende das características do solo; já o segundo corresponde à taxa de evaporação da água do solo no segundo estágio (RITCHIE & JOHNSON, 1990).

Como uma opção para a medição da evaporação tanto em solo descoberto quanto cultivado, é a utilização de microlisímetros.

2 MATERIAL E MÉTODOS

¹ Discente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia-PGA, Universidade Estadual de Maringá-UEM, Maringá - Paraná, pvinicius1988@gmail.com

² Docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia-PGA, Universidade Estadual de Maringá-UEM, Maringá -

O trabalho foi conduzido na área experimental de agronomia pertencente à Universidade Estadual de Maringá – PR (UEM), Latitude 23°25' S e Longitude 51°56' e altitude de 542 m.

Os microlisímetros foram montados como o proposto por Flumignam et al., (2012).

Um tubo de PVC de 100 mm de diâmetro foi cortado em quatro pedaços de 150 mm de comprimento, o fundo destes tubos foi lacrado com uma tampa própria e isolado com cola e fita isolante. A área exposta à evaporação foi de 0,0079 m².

Outro tubo de 150 mm de diâmetro, foi cortado em outros quatro pedaços de 250 mm de comprimento. Posteriormente estes canos foram re-adaptados para obter um diâmetro de aproximadamente 125 mm, onde os microlisímetros foram instalados.

Os microlisímetros foram cravados com o auxílio de um pedaço de madeira e marreta, para não deformarem o solo. Quando retirados, e o diâmetro do orifício no solo era aumentado para adaptar os recipientes, em que o fundo recebia brita nº 1.

Quando pronto, os microlisímetros ficaram instalados entre as linhas de trigo, com o fundo em contato com a brita, e as laterais protegidas pelo outro cano de PVC, desta forma, quando o mesmo fosse retirado, não removeria partículas de solo das laterais.

Foi utilizado a metodologia proposta por Allen et al. (2006) para se calcular a ETo e o Ke teórico com os dados climáticos do período do experimento para efeito de comparação com os dados observados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Ke teve valores superiores a ETo no início do ciclo da cultura (Figura 1), pois como o solo estava descoberto e havia água prontamente disponível, a evaporação ocorria de forma intensa. Conforme a cultura crescia, houve diminuição da luz solar incidente sobre o solo, o que fez com que a diminuísse a evaporação, e consequentemente o Ke.

Durante o emborrachamento até o final do enchimento de grãos, o Ke se mantém constante, devido a cobertura do solo quase que em sua totalidade, e também ao fato das irrigações e chuvas terem sido constantes.

Na maturação, o Ke tenderia a aumentar, já que as folhas secam e o solo novamente tem alta exposição aos raios solares, porém, como não choveu nesta época e não houve aporte de água por meio de irrigações, não tinha água disponível para que ocorresse a evaporação.

Para ter uma referência, o Ke foi calculado seguindo a metodologia proposta por Allen et al., (2006), para se comparar os valores observados e estimados. Para cada período foram separados os valores medidos individualmente para serem comparados. Os resultados estão apresentados na Tabela 1 na próxima página.

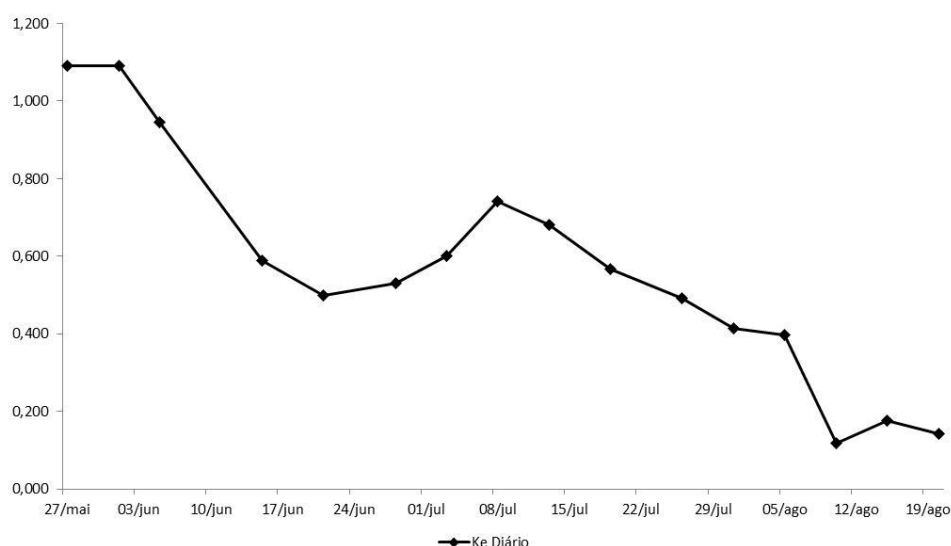


Figura 1 - Ke obtido com os microlisímetros.

Tabela 1 - Valores de Ke obtidos e calculados pela metodologia proposta pela FAO.

Fase	Ke	
	Obtido	Calculado FAO
Início-Perfilhamento	1,09	0,65
	1,09	0,65
	0,95	0,65
	0,59	0,65
Emborrachamento	0,50	0,35
	0,53	0,35
	0,60	0,35
	0,74	0,35
Floração	0,68	0,12
	0,57	0,12
	0,49	0,12
Enchimento de Grãos	0,42	0,12
	0,41	0,11
	0,18	0,09
Maturação	0,18	0,12
	0,14	0,11

Os valores calculados pelo método FAO são constantes para a maioria das fases, pois segundo Ritchie (1972) e Allen et al. (2006), a evaporação da água no solo é dividida em duas fases. A evaporação estar ocorrendo em uma ou outra fase irá influenciar os cálculos do Ke, neste caso em particular, o solo não entra em nenhum momento na fase dois, devido ao fato que, desde o início do ciclo a cultura ser acompanhada de chuvas e/ou irrigações constantes.

Mutziger et al. (2005), comparou a metodologia da FAO com a evaporação em lisímetros. Neste estudo, os autores detectaram que o modelo estimado subestimava em cerca de 7% os dados observados, porém, abordaram que essa diferença poderia ser devido ao número de observações.

Flumignam et al. (2012), comparando medidas de evaporação de água do solo entre lisímetros e microlisímetros, concluíram que a utilização dos microlisímetros é válida para esse tipo de medidas.

Dalmago et al. (2010), validaram o uso de microlisímetros para medição de valores absolutos e relativos de evaporação da água do solo, para se comparar o sistema de plantio direto e convencional.

4 CONCLUSÃO

O Ke teve valores iniciais próximos a ETo quando o solo estava descoberto e se estabilizou quando a cultura cobriu totalmente o solo. Os resultados encontrados tiveram valores discrepantes com os calculados pelo método da FAO-56.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH. **Evapotranspiration del cultivo: guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos**. Roma: FAO, 2006, 298p. (FAO, Estudio Riego e Drenaje Paper, 56)

DALMAGO, G.A.et al. Evaporação da água na superfície do solo em sistemas de plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.8, p.780-790, 2010

FLUMIGNAN, D. L. ; [FARIA, R. T.](#); LENA, B. P. Test of a microlysimeter for measurement of soil evaporation. **Engenharia Agrícola** (Impresso), v. 32, p. 80-90, 2012.

MUTZIGER, A.J.; BURT, C.M.; HOWES, D.J.; ALLEN, R.G. Comparison of Measured and FAO-56 Modeled Evaporation from Bare Soil. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, New York, v.131, n.1, p.59-72, 2005.

RITCHIE, J.T. Model for predicting evaporation from a row crop with incomplete cover. **Water Resources Research**, Washington, v.8, n.5, p.1204-1213, 1972

RITCHIE, J. T.; JONHSON, B. S. Soil and plant factors affecting evaporation In: STEWART, B. A.; NIELSEN, D. R (ed.). **Irrigation of agricultural crops**. Madison: American Society of Agronomy, 1990. cap.13, p.363-39030, Agronomy Series 30