

ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE CULTURA A PARTIR DE SENSORIAMENTO REMOTO

Guilherme Carlos Brandão¹
João Maurício Fernandes Souza²

¹Acadêmico do 9º período do curso de agronomia da UniEvangélica
²Professor, doutor, curso de agronomia da UniEvangélica

Instituição de fomento: UNIEVANGÉLICA

Para conseguir realizar um manejo eficiente do uso da água nos sistemas de agricultura irrigada é importante obter informações meteorológicas que auxiliem no gerenciamento dos recursos hídricos. Os dados de evapotranspiração (ET) são frequentemente aplicados como preceito fundamental nas operações de irrigação, no zoneamento climático e no cálculo de balanço hídrico. (FRANCO et al., 2015)

A determinação da evapotranspiração é indispensável para o manejo da água em sistemas irrigados, já que esta representa a necessidade hídrica da cultura, e seu conhecimento ajuda a evitar desperdício de água e também evitar quebras de produtividade por déficit hídrico. Para a obtenção da evapotranspiração das culturas, existem diversos métodos, diretos e indiretos. Como método direto, tem-se a lisimetria de pesagem, drenagem e lençol freático constante. E como métodos indiretos têm-se os métodos de balanço hídrico, razão de Bowen, correlações turbulentas e mais recente, o sensoriamento remoto. (SALES, 2016).

Segundo SILVA et al., 2013, citado por SOUZA, 2016, o balanço hídrico de um ambiente vegetado é a contabilização das entradas e saídas de água em um determinado volume de solo por um período de tempo. Tal contabilização tem a superfície do solo como limite superior e todo o sistema radicular da planta de interesse como limite inferior, sendo assim, é possível determinar se o sistema está com déficit hídrico ou com excesso de água.

Métodos que possam designar o balanço hídrico de culturas utilizando sensoriamento remoto se mostram muito proveitosos, pois são capazes de fornecer a sua estimativa em áreas com grande heterogeneidade e dimensão, diferente de métodos micro meteorológicos e mesmo o de medidas diretas com lisímetros. Esses métodos, apesar de indicar alta precisão, mostram dificuldade de espacialização, ou representam valores pontuais de localização específica apresentando resultados válidos para áreas com culturas com as mesmas condições fenológicas, hídricas, de configuração de plantio e, quando irrigadas, sujeitas a um mesmo sistema de irrigação (Bezerra et al., 2008; Giacomoni & Mendes, 2008).

Os dados obtidos a partir do sensoriamento remoto para cálculo dos fluxos de energia que acontecem na interação solo-vegetação-atmosfera utilizam algoritmos para consecução desses elementos. (BEZERRA, 2008, citado por SALES, 2016). Um desses algoritmos, é o SAFER (*Simple Algorithm For Evapotranspiration Retrieving*), desenvolvido por Teixeira et al. (2012a) e tem como base teórica a utilização de imagens adquiridas por satélites como LANDSAT 8 (OLI/TIRS) nas bandas do visível e do infravermelho próximo.

Neste contexto, os métodos que estimam a ET e os respectivos coeficientes de cultura (K_c 's) utilizando imagens de satélites demonstram-se muito profícuos, já que são capazes de possibilitar a obtenção da ET em áreas que apresentam diferentes características quanto ao tipo da cobertura (plantio direto ou convencional, e em diferentes densidades de plantio, por exemplo). (SALES, 2016).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi determinar a evapotranspiração de cultura e o coeficiente de cultura em sistema de cultivo irrigado, utilizando sensoriamento remoto e balanço de energia do sistema, aplicando um comparativo entre o método de estimativa da ET pelo SAFER e pelo método padrão FAO 56.

O presente estudo foi realizado no município de Cristalina-GO (X: -47,775 ; Y: -16,609), para três diferentes espécies vegetais cultiváveis e de importância econômica (feijão, tomate e milho) cultivadas sob sistema de irrigação por pivô central.

Segundo a classificação climatológica de Köppen, o clima da região é determinado como Aw, com temperatura anual média em torno de 22° e precipitação podendo chegar a 1500mm por ano, em média. Apresenta uma altitude média de 850m acima do nível do mar, apresentando locais com mais de 1100 metros de altitude.

Para estimativa da ET a partir do SAFER, foram utilizadas imagens do Satélite LANDSAT 8 (OLI/TIRS) adquiridas de forma gratuita do banco de dados do United States Geological Survey - USGS, no período de abril a setembro de 2014. Foram utilizadas, imagens sem a presença de nuvens do período de desenvolvimento da cultura após a emergência. A evapotranspiração de referência (ET_0) foi calculada pelo método de Penman-Monteith, usando dados meteorológicos de estações meteorológicas próximas aos locais de cultivo.

Para aplicação do algoritmo SAFER foi utilizada a metodologia proposta por Teixeira (2010), utilizando o software ArcGIS 10.2. A partir dos dados de K_c atual das culturas, obtido pelo SAFER, foi possível calcular a ET_{SAFER} , a partir do produto da ET_0 e o K_c atual. Os dados obtidos foram

comparados a estimativa da ET_{FAO} obtida pelo método padrão FAO-56 (ALLEN et al., 1998), obtendo o erro absoluto entre os dois métodos.

De forma geral, os dados obtidos pelo SAFER tendenciaram a superestimar os valores de evapotranspiração em relação a ET_{FAO} . Entretanto em valores absolutos, em termos de lâmina de irrigação, em média os valores foram superiores em 0,05 mm. As maiores variações dos resultados entre ET_{SAFER} e ET_{FAO} foram observados no início e do final do ciclo vegetativo das culturas, com variações de 0,68 mm maiores em relação a ET_{FAO} no início do ciclo vegetativo das culturas e, 0,45 mm menores no final do ciclo, indicando a boa similaridade entre os dados obtidos pelo SAFER e o método padrão.

O fato do SAFER subestimar os valores da ET no final do ciclo da cultura pode ser explicado, segundo JUSTINA et al, (2013) citado por SOUZA, (2016), ao fato da cultura estar iniciando a fase final de desenvolvimento e dessa forma entrando em estado de senescência, dando início à maturação, o que faz com que a planta perca vigor vegetativo, resultando em valores de NDVI gradativamente mais baixos.

Na fase de pleno desenvolvimento vegetal também foi observado grande similaridade entre os dois métodos, com alternância na variação dos resultados. Na cultura do feijão, milho e tomate o SAFER superestimou a ET em relação ao método padrão, com diferenças de lâminas de 0,21 mm, 0,02 mm e 0,08 mm respectivamente, valores esses considerados baixos em se tratando de variações na estimativa de ET (SOUZA, 2016).

Apesar da variação nos resultados entre o método do SAFER e da FAO, os dados estiveram em similaridade durante o desenvolvimento das culturas estudadas, apresentando pouca diferença em termos de lâmina de irrigação. O maior erro relativo foi observado na cultura do milho (25%) na fase inicial de desenvolvimento, fato que pode ser explicado pela alta porcentagem de solo descoberto e baixo índice de NDVI dentro da área, enquanto que o menor erro relativo foi observado na cultura do tomate (0%) no final da fase de frutificação, em um ponto específico de coleta de dados, onde a ET_{SAFER} foi igual a ET_{FAO} . A aplicação do sensoriamento remoto por meio do balanço da energia para estimativa da ET, pode ser utilizada para as culturas do tomate, milho e feijão, de forma satisfatória individualmente ou combinada a outros métodos de manejo de irrigação.

REFERÊNCIAS

1. ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO – Irrigation and Drainage Paper, 56).
2. BEZERRA, B. G.; SILVA, B. B.; FERREIRA, N. J. Estimativa da evapotranspiração real diária utilizando-se imagens digitais LANDSAT 5-TM. Revista Brasileira de Meteorologia, São José dos Campos, v. 23, n. 3, p. 305-317, 2008.
3. FRANCO, R. A. M., HERNANDEZ, F. B. T., TEIXEIRA, A. H. C. Aplicação do algoritmo SAFER na determinação da evapotranspiração em condições de sazonalidade climática no noroeste paulista. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 2015.
4. GIACOMONI, M. H.; MENDES, C. A. B. Estimativa da Evapotranspiração Regional por meio de Técnicas de Sensoriamento Remoto Integradas a Modelo de Balanço de Energia. RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, v. 13, n. 4, p. 33-42, 2008.
5. JUSTINA, D. D. D.; LIMA, P. H. P.; SOUSA, C. H. W.; OLDONI, L. V.; JOHANN, J. A.; MERCANTE, E. Geração de perfis espectro-temporais de NDVI para diferentes cultivares de soja. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, 2013, Anais...p. 8838-8844, 2013.
6. SALES, D. L. A. Evapotranspiração e coeficiente de cultura do tomateiro industrial estimado por sensoriamento utilizando o algoritmo SAFER. Dissertação de mestrado, escola de agronomia, Universidade Federal de Goiás, 2016.
7. SOUZA, J. M. F., Aplicação do modelo SAFER (simple algorithm for evapotranspiration retrieving) na obtenção da evapotranspiração das culturas em condições de Cerrado— Tese de doutorado, escola de agronomia, Universidade Federal de Goiás, 2016.
8. TEIXEIRA, A. H. C. Determining regional actual evapotranspiration of irrigated and natural vegetation in the São Francisco river basin (Brazil) using remote sensing an Penman-Monteith equation. Remote Sensing, v. 2, n. 5, p. 1287–1319, 2010