

EVAPOTRASPIRAÇÃO E COEFICIENTE DE CULTIVO DA VIDEIRA EM AMBIENTE PROTEGIDO

Magna Soelma Beserra de Moura¹, José Monteiro Soares¹, Marcelo Tavares Gurgel², Mário de Miranda Villas Boas Ramos Leitão³, Gerturdes Macário de Oliveira⁴

RESUMO: O objetivo desse estudo foi avaliar o comportamento da evapotranspiração (ET_c) e do coeficiente de cultivo (K_c) ao longo do primeiro ciclo produtivo de 2005 da videira cv. Superior Seedless conduzida com e sem cobertura plástica no Vale do São Francisco. A evapotranspiração da cultura foi obtida pelo método do balanço de energia com base na razão de Bowen, a evapotranspiração de referencia (ET_o), determinada pelo método de Penman-Monteith-FAO e o coeficiente de cultivo obtido pela relação entre a ET_c e ET_o. Os resultados mostraram que a evapotranspiração e o coeficiente de cultivo da videira conduzida sob cobertura plástica corresponderam a 55,3% e a 58% de seus valores obtidos em condições sem cobertura plástica.

Palavras-Chave: *Vitis vinifera* L., cobertura plástica, consumo hídrico.

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the behavior of crop evapotranspiration (ET_c) and the crop coefficient (K_c) during the first productive cycle of the year 2005 of the grapevine cv. Superior Seedless lead with and without plastic covering in the San Francisco Valley. The crop evapotranspiration was obtained by the Bowen ratio energy balance method, the reference evapotranspiration (ET_o) was determined by the Penman-Monteith-FAO method and the crop coefficient was obtained by the relation between the ET_c and ET_o. The results showed that the crop evapotranspiration and crop coefficient for the grape obtained under plastic covering were 55.3% and 58% of those obtained under natural conditions (without plastic cover).

Key-Words: *Vitis vinifera* L., plastic covering, water needs.

INTRODUÇÃO

A evapotranspiração é o processo pelo qual ocorre transferência de água do solo e das plantas para a atmosfera. É dependente, principalmente da quantidade de radiação disponível ou saldo de

¹ Dr.(a), Pesquisador (a), Embrapa Semi-Árido. BR 428, Km 152, CP 23, Zona Rural, CEP 56302-970, Petrolina, PE. Fone: (87)3862-1711. E-mail: magna@cpatsa.embrapa.br, monteiro@cpatsa.embrapa.br.

² Dr., Bolsista DCR/CNPq, Embrapa Semi-Árido. BR 428, Km 152, CP 23, Zona Rural, CEP 56302-970, Petrolina, PE. Fone: (87)8815-4878. E-mail: tavares@cpatsa.embrapa.br

³ Dr., Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, Av. Tancredo Neves, 100, Centro, CP 252, CEP 56306-410, Petrolina, PE. Fone: (87) 3862-2413. E-mail: mario.miranda@univasf.edu.br

⁴ Dr., Universidade do Estado da Bahia, UNEB/DTCS, Av. Edigard Chastinet, s/n, Bairro São Geraldo, CEP 48900-000, Juazeiro, BA. Fone:(74) 3611-7248. E-mail: gmacariodeoliveira@yahoo.com.br

radiação, mas, também, é influenciada por outros elementos climáticos, como temperatura, déficit de pressão de vapor do ar e velocidade do vento. No entanto, a energia disponível pode ser proveniente da radiação solar e da energia advectiva que tem maior influência em climas áridos (BERGAMASCHI *et al.*, 1999).

A determinação da evapotranspiração ou da necessidade hídrica de uma cultura ao longo do seu ciclo fenológico, especificando-se os diferentes estádios de desenvolvimento, é de fundamental importância para o planejamento e manejo da água na agricultura irrigada. Assim, para se estimar a necessidade hídrica de uma cultura, sob uma condição específica, é necessário determinar coeficientes, denominados “coeficientes de cultura”, por meio da relação entre a evapotranspiração máxima da cultura medida no campo e a evapotranspiração de referência.

De acordo com DOORENBOS & KASSAM (1979) os requerimentos hídricos da cultura da videira podem variar de 500 a 1200 mm, dependendo do clima, do solo, da variedade e do manejo cultura. A cobertura plástica vem despontando como uma alternativa para o cultivo da videira no Vale do São Francisco e ela tende a modificar o comportamento dos elementos microclimáticos quando comparado com os cultivos em condições normais, o que pode alterar, também, o desenvolvimento fenológico e fisiológico da videira e, conseqüentemente, o seu consumo de água.

Dentre os métodos utilizados para determinação da evapotranspiração, destaca-se o do balanço de energia, que se baseia no princípio de conservação de energia. Nesse método, a energia disponível que está associada à diferença entre o saldo de radiação (R_n) e o fluxo de calor no solo (G), é repartida entre os processos de evapotranspiração ou calor latente (LE) e o aquecimento do ambiente (calor sensível do ar - H). Com base nesse princípio e na Razão de Bowen (β), que relaciona os fluxos H e LE , TANNER (1960) apresentou um modelo de estimativa da evapotranspiração de culturas utilizando uma forma simplificada do balanço de energia. Na cultura da videira este método já foi empregado por OLIVER & SENE (1992), HEILMAN *et al.* (1994), TEIXEIRA *et al.* (1997) e SOARES (2003).

O presente trabalho objetivou determinar a evapotranspiração e o coeficiente de cultivo para cada uma das fases fenológicas da videira, em condições naturais e de ambiente protegido no Vale do São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado durante o primeiro ciclo de produção, ocorrido no primeiro semestre de 2005, na Fazenda Vitis Agrícola, Petrolina-PE (09°12'S; 40°30'W e 395m de altitude). Utilizou-se a variedade Superior Seedless ou Festival (*Vitis vinifera* L.), com quatro anos de idade, conduzida no sistema tipo Y ou GDC, enxertada no porta-enxerto IAC 766, espaçadas de 3,0 m entre fileiras por 2,0 m entre plantas, sob irrigação por gotejamento.

A área experimental foi localizada no centro de uma unidade de rega com dimensões de 200 m x 200 m, compreendendo 27 fileiras com 96 plantas por fileira. A área experimental encontrava-se circundada por outros parreirais, o que possibilitou a minimização dos efeitos advectivos do ambiente.

O clima da região é do tipo BSw^h, segundo classificação de Köppen, que corresponde a uma região semi-árida, cuja quadra chuvosa vai de janeiro a abril. Durante o período de condução do experimento ocorreu um total 375,94 mm de precipitação pluviométrica.

Os tratamentos compreenderam dois sistemas de condução da videira: T1 - parreiral com cobertura plástica e T2 – parreiral sem cobertura (testemunha). A cobertura foi realizada com plástico tipo polietileno (ráfia) com 170 micra de espessura, aditivada contra raios ultra-violeta e 80% de transparência. O plástico foi instalado antes do início do experimento, e permaneceu durante todo ciclo produtivo de 2005, no primeiro e segundo semestre.

A determinação da evapotranspiração da cultura (ET_c) foi realizada pelo método do balanço de energia com base na razão de Bowen. Para isso, foram realizadas medições do saldo de radiação (R_n), do fluxo de calor no solo (G) e dos gradientes de temperatura e de pressão do vapor.

A equação simplificada do balanço de energia é descrita como segue (TANNER, 1960):

$$R_n + LE + H + G = 0 \quad (1)$$

em que R_n é o saldo de radiação (W.m⁻²); LE é o fluxo convectivo de calor latente (evapotranspiração) (W.m⁻²); H é o fluxo convectivo de calor sensível (W.m⁻²) e G é o fluxo de calor no solo (W.m⁻²). Para a determinação da evapotranspiração de referência (ET_o) empregou-se o método de Penman-Monteith-FAO, (ALLEN *et al.*, 1998) com base em dados coletados em uma estação meteorológica automática próxima a área experimental. A determinação do coeficiente de cultura foi realizada pela fórmula proposta por DOORENBOS & KASSAM (1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evapotranspiração de referência (ET_o) e a evapotranspiração da cultura (ET_c) diária ao longo do ciclo fenológico da videira, conduzida com e sem cobertura plástica é apresentada na Figura 1. Verifica-se que os valores da evapotranspiração diária apresentaram grandes flutuações, o que pode estar relacionado com sua dependência direta do saldo de radiação à superfície, por sua vez altamente relacionado com a radiação solar incidente. Observa-se que há uma tendência decrescente dos valores de evapotranspiração ao longo do ciclo de fenológico, em função do ambiente como um todo apresentar uma redução na demanda atmosférica, a partir da fase de brotação até a maturação final dos frutos. No entanto, percebe-se que a cobertura plástica condiciona a obtenção de valores de ET_c bastante inferiores aos obtidos em condições normais de cultivo (testemunha). Observa-se, ainda, que se obteve no período de brotação da videira, valores

bastante elevados de ET_c , ocasionados pela elevada quantidade de energia disponível e umidade do solo, resultando em elevados valores de evaporação da água do solo; e/ou por possíveis falhas no funcionamento dos psicrômetros. Os valores totais de evapotranspiração da cultura foram da ordem de 209,76 e de 354,47 mm, correspondentes aos tratamentos com e sem cobertura plástica (T1 e T2), respectivamente. Durante o ciclo produtivo, a precipitação ocorrida foi igual a 375,94mm. Pode-se verificar que o consumo de água da videira sob a cobertura correspondeu a apenas 60% da testemunha e que o ciclo de cultivo foi de 91 dias.

No geral, pode-se observar que esses valores variaram de acordo com as condições climáticas predominantes e com as fases fenológicas da cultura. A evapotranspiração para a condição coberta foi menor que os valores apresentados por WINKLER et al. (1974) e DOORENBOS & KASSAN (1979), mostrando com isso a influencia das condições do clima e, principalmente, do manejo da cultura sobre sua demanda hídrica.

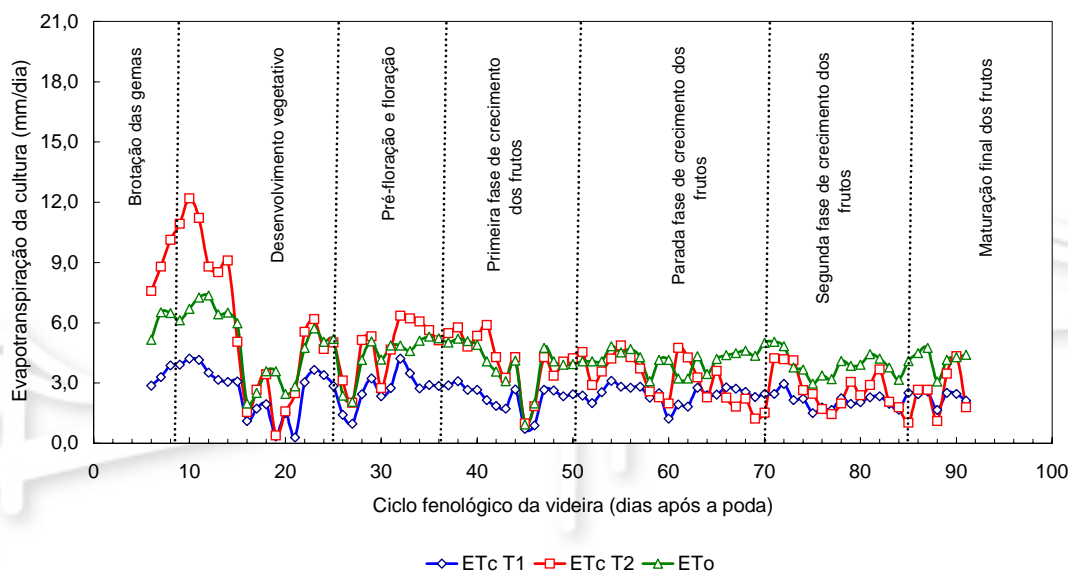


Figura 1. Variação da evapotranspiração da cultura com (ETc T1) e sem cobertura plástica (ETc T2) e da evapotranspiração de referência (ETo) durante o primeiro ciclo produtivo da videira cv. Superior Seedless no ano de 2005, em Petrolina-PE.

No que se refere aos valores diários de K_c (Figura 2), pode-se verificar que sob condições de cobertura plástica, os valores corresponderam à quase metade daqueles obtidos na testemunha. Em termos médios de cada fase fenológica, pode-se constatar que em ambiente protegido, o valor mínimo de K_c foi igual a 0,54, ocorrido na segunda fase de crescimento dos frutos e, o valor máximo foi 0,59 obtido nas fases de pré-floração/plena floração e de parada de crescimento dos frutos. No tratamento descoberto, o menor valor de K_c foi igual a 0,63, obtido na fase de maturação final dos frutos; enquanto que o maior valor foi 1,46, foi determinado na fase de brotação. Este elevado valor pode estar associado à elevada disponibilidade de energia no sistema de condução sem cobertura plástica, onde, na fase inicial houve grande aquecimento do solo, podendo causar

efeitos de micro-advecção, o que pode ter incrementado a quantidade de energia disponível, resultando na elevação dos valores de evapotranspiração. A área descoberta também apresentou elevados valores de umidade do solo (dados não mostrados) em decorrência, inclusive, das precipitações ocorridas, resultando em grande perda de água para atmosfera na forma de evaporação e na necessidade de ajustes no manejo de irrigação.

Estes resultados reforçam o efeito direto da cobertura plástica sobre o consumo hídrico da cultura da videira quando comparado com as condições normais de cultivo tendo em vista a elevada economia de água decorrente da redução considerável da evapotranspiração. Trabalhando com consumo hídrico e coeficiente da cultura da videira cv. Itália a céu aberto, em Petrolina-PE, TEIXEIRA *et al.* (1999) encontraram valores mínimos ($K_c < 0,65$) na fase de brotação e máximo (1,15) nas fases de desenvolvimento e de maturação das bagas, reforçando a variação do K_c com a variedade, manejo da cultura e época de cultivo.

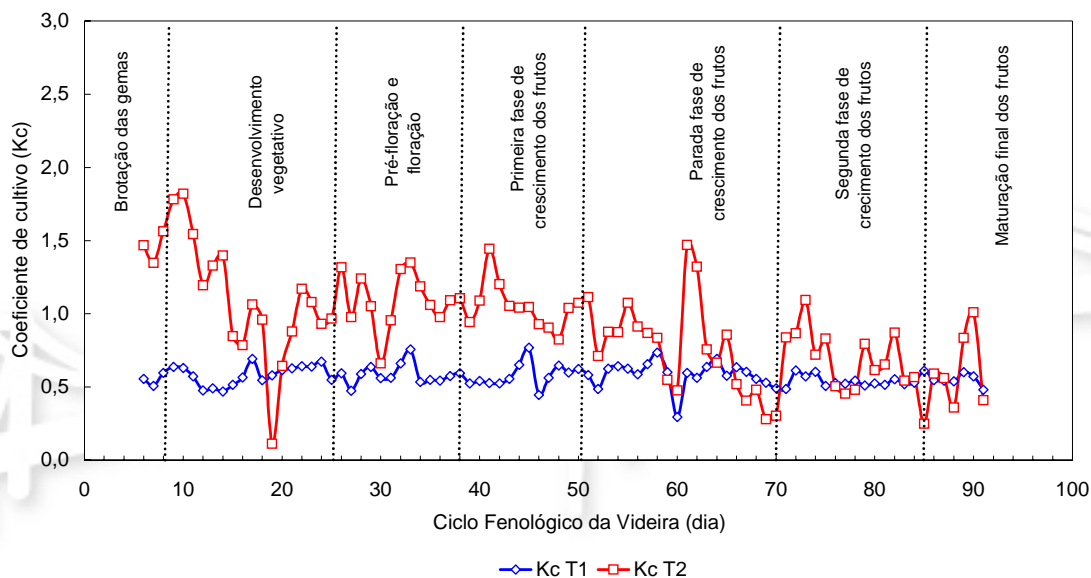


Figura 2. Variação do coeficiente de cultivo cultura com ($K_c T1$) e sem cobertura plástica ($K_c T2$), durante o primeiro ciclo produtivo da videira cv. Superior Seedless, no ano de 2005 em Petrolina-PE.

CONCLUSÕES

1. A evapotranspiração da videira conduzida sob cobertura plástica correspondeu a 55,3% da evapotranspiração obtida em condições sem cobertura plástica.
2. Os valores dos coeficientes de cultivo em ambiente protegido, corresponderam, em média, a 58% daqueles obtidos sob condições naturais (sem cobertura).
3. O manejo de irrigação deve ser realizado de maneira diferenciada em área com cobertura plástica, com ajustes para cada fase fenológica.

As conclusões ora apresentadas referem-se a um estudo realizado durante o ciclo produtivo da videira (primeiro semestre do ano), época das chuvas no semi-árido, assim, esses resultados não podem ser considerados válidos para o segundo ciclo produtivo da videira (segundo semestre), época em que as uvas são colhidas durante o período quente e seco.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsas e apoio financeiro que auxiliaram o desenvolvimento de parte desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 319p. FAO Irrigation and Drainage. Paper 56.

BERGAMASCHI, H.; BELATO, M.A.; MATXENAUER, R.; FONTANA, D.C.; CUNHA, G.R.; SANTOS, M.L.V. dos.; FARIAR, J.R.B. **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: 2 ed. UFRGS, 1999.125p.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Yield response to water**. Rome: FAO, 1979, 193p. Irrigation and Drainage Paper 33

HEILMAN, J.L.; McINNES, K.J.; SAVAGE, M.J.; GESH, R.W.; LASCANO, R.J. Soil and canopy energy balances in a west Texas vineyard. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v, 71, p, 99-114, 1994.

OLIVER, H.R.; SENE, K.J. Energy and water balances of developing vines. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v. 61, p.167-185, 1992.

SOARES, J.M. Consumo hídrico da videira festival sob intermitência de irrigação no Submédio São Francisco. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 309 p. 2003. (Tese de Doutorado).

TANNER, C.B. Energy approach to evapotranspiration from crops. **Soil Science of America Proceedings**, Madison, v, 24, p, 1-9, 1960.

TEIXEIRA, A.H. de; AZEVEDO, P.V. de; SILVA, B.B. da; SOARES, J. M. Balanço de energia na cultura da videira, cv.Itália. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria,v. 5, p. 137-141, 1997.

WINKLER, A.J.; COOK, J.A.; KLIWER, W.M.; LIIDER, L.A. **General viticulture**. 2d. ed. Berkeley: University of California Press., 1974, 710 p.