

MODELAGEM AGROMETEOROLÓGICA DA PRODUTIVIDADE DA ÁGUA DA BANANEIRA NAS CONDIÇÕES SEMIÁRIDAS DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

Antônio H. de C. TEIXEIRA^{1,2}, Luís H. BASSOI¹

¹Embrapa Semiárido - Petrolina - Pernambuco - heribert@cpatsa.embrapa.br

RESUMO: Uma rede de 15 estações agrometeorológicas automáticas foi usada em conjunto com resultados de balanço hídrico no solo para modelar os requerimentos hídricos da cultura da bananeira, cv. *Pacovan*, no Submédio do Vale São Francisco. Dados adicionais de produção do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) permitiram as análises da produtividade da água da bananeira (PAB) em nível municipal. Maiores valores de PAB ocorreram em Juazeiro-BA, em torno de 1,97 kg m⁻³, enquanto que os menores foram verificados em Lagoa Grande-PE, com média de 1,41 kg m⁻³, evidenciando melhores condições para uma expansão comercial da cultura no primeiro município.

ABSTRACT: A net of 15 automatic agro-meteorological stations and soil water balance results, were used together for modelling the banana crop water requirements in the Low-Middle São Francisco. Additional yield data from the Brazilian Geographical and Statistical Institute (IBGE) allowed the banana water productivity (BWP) analyses at the municipality level. Higher BWP values were found in Juazeiro-BA, around 1.97 kg m⁻³, while the lowest ones were for Lagoa Grande-PE, with an average value of 1.41 kg m⁻³, evidencing good options for the expansion of the crop in the first municipality.

1 – INTRODUÇÃO

No Brasil, a bananeira (*Musa* spp.) é cultivada em todo o país, sendo a região semiárida do Submédio do Vale São Francisco muito favorável devido às elevadas condições térmicas contribuindo, sendo a *Pacovan* a principal variedade. Medições pontuais dos requerimentos hídricos da cultura foram feitas no município de Petrolina com a utilização de técnicas dos balanços hídrico no solo (Basso et al., 2004) e de energia (Teixeira et al., 2002), porém, em larga escala, variações ocorrem devido a diferentes condições climáticas e de solo. A extrapolação de medições pontuais pode ser realizada com a utilização de ferramentas como imagens de satélites e/ou Sistemas de Informações Geográficas – SIG (Teixeira, 2010). A evapotranspiração em ótimas condições de umidade foi considerada como o requerimento hídrico da cultura da

bananeira. O objetivo deste trabalho foi modelar estes requerimentos em larga escala a partir de medições do balanço hídrico no solo e obter a produtividade da água da cultura nos municípios produtores situados nas condições semiáridas do Submédio do Vale São Francisco, visando subsidiar a expansão racional e manejo de água dos pomares.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido para uma área compreendendo os municípios de Casa Nova-BA, Petrolina-PE, Lagoa Grande-PE, Santa Maria da Boa Vista-PE e Juazeiro-BA. Para a obtenção da evapotranspiração de referência (ET_0), o método de Penman-Monteith (Allen et al., 1998) foi aplicado em grade envolvendo uma rede de 15 estações agrometeorológicas automáticas na região semiárida do Submédio do Vale São Francisco, para o período de 2003 a 2011. Assumiu-se que o período com dados climáticos é representativo, do ponto de vista climatológico, para a área em estudo.

Na espacialização dos valores de coeficiente de cultura (K_c), primeiramente as grades dos graus-dias acumulados (GD_{ac}) foram obtidas, considerando-se uma temperatura base de 10 °C. Os valores de K_c foram modelados com dados resultantes de experimentos com balanço hídrico no solo (Basso et al., 2002) para a variedade *Pacovan*, considerando dois ciclos produtivos consecutivos, sendo o plantio realizado no final de janeiro de 1999. Como os dados climáticos utilizados neste experimento foram provenientes de uma estação convencional, regressões para a ET_0 e temperatura do ar (T) foram utilizadas na conversão para a condição atual de estações automáticas. O modelo a seguir foi então elaborado e aplicado em larga escala:

$$K_c = aGD_{ac}^2 + bGD_{ac} + c \quad (1)$$

onde a, b e c, são coeficientes de regressão.

Os valores dos pixels de K_c foram multiplicados pelos de ET_0 para obtenção dos requerimentos hídricos da bananeira (RHB):

$$RHB = K_c ET_0 \quad (2)$$

Com dados de produção atual (Y_a) e rendimentos brutos (R\$) para o ano de 2010 do IBGE (IBGE, 2012), os valores físicos (PAB) e monetários (PAB\$) da produtividade de água da bananeira, foram calculados:

$$PAB \text{ ou } PAB\$ = \frac{Y_a \text{ ou } R\$}{RHB} \quad (3)$$

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 1 (a) e (b) apresentam, respectivamente, as regressões obtidas para calibração dos dados da ET_0 e de T da estação convencional para a automática, enquanto que a Fig. 1 (c) apresenta o modelo gerado no atual estudo após estas calibrações.

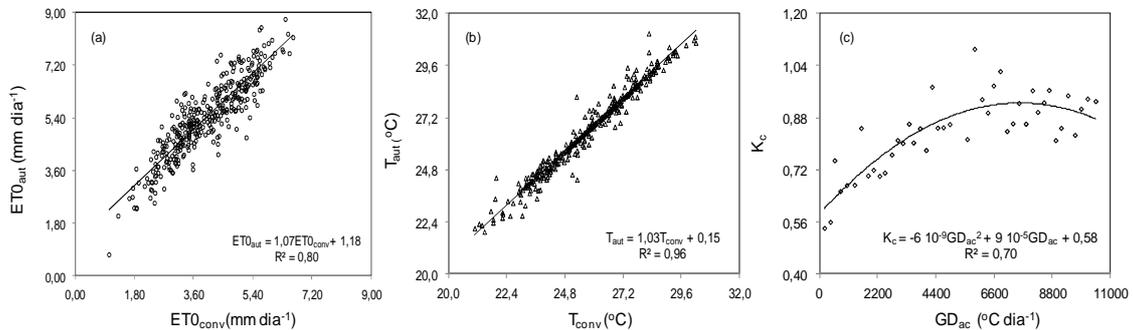


Figura 1: Modelos utilizados para a obtenção do coeficiente de cultura com dados das estações agrometeorológicas convencionais (subscrito *conv*) e automáticas (subscrito *aut*): (a) regressão para a evapotranspiração de referência (ET_0); (b) regressão para a temperatura do ar (T); (c) relação entre o coeficiente de cultura (K_c) e os graus-dias acumulados (GD_{ac}).

A Figura 2 apresenta a variação espacial dos valores de RHB por ciclo produtivo (CP) com o plantio iniciando-se em fevereiro, semelhante às condições experimentais dos dados obtidos com balanço hídrico pontual em Petrolina-PE.

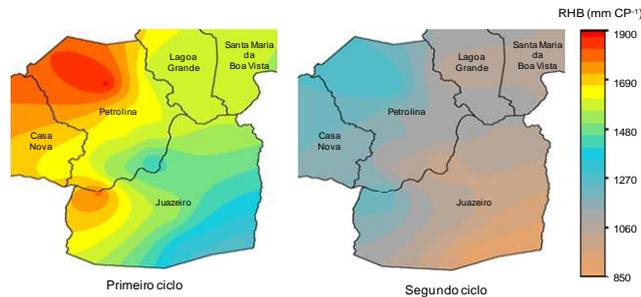


Figura 2: Mapas de requerimento hídrico da cultura da bananeira (RHB) nas condições semiáridas do Submédio São Francisco. (a) primeiro e (b) segundo ciclos produtivos.

Percebem-se maiores valores de RHB para o primeiro ciclo do que para o segundo, principalmente na parte noroeste do município de Petrolina. Como os produtores da região realizam em média seis ciclos produtivos, e no segundo ciclo em diante ocorre uma estabilização nos valores de K_c , considerou-se uma média de RHB ponderada com pesos um para o primeiro e cinco para o segundo ciclo para a representação de valores médios. A faixa destes valores ficou entre 1121 e 1280 mm CP^{-1} para bananais situados em Juazeiro e Casa Nova, respectivamente, ambos situados no Estado da Bahia. Por outro lado maiores variações espaciais foram detectadas nos municípios de Juazeiro-BA e Petrolina-PE, quando os desvios padrões apresentaram-se respectivamente na ordem de 81 e 75 mm CP^{-1} .

Para verificar a variação dos requerimentos hídricos médios mensais ao longo dos dois ciclos produtivos nos municípios produtores, a Figura 3 foi construída.

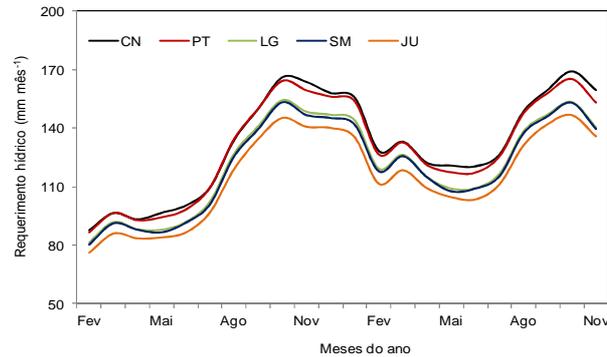


Figura 3: Variação dos valores médios mensais do requerimento hídrico da cultura da bananeira (RHB) nos municípios produtores de Casa Nova-BA (CN), Petrolina-PE (PT), Lagoa Grande-PE (LG), Santa Maria da Boa Vista-PE (SM) e Juazeiro-BA (JU) situados nas condições semiáridas do Submédio São Francisco.

Percebe-se que os menores valores de RHB ocorrem no início do plantio, aumentando progressivamente com um máximo em outubro, ficando acima de 150 mm mês^{-1} e não abaixo de 100 mm mês^{-1} . A partir daí ocorre um declínio quando apenas em junho no segundo ciclo torna-se evidente um novo aumento até um máximo novamente. O comportamento de RHB acompanha a tanto os estágios fenológicos quanto a demanda atmosférica.

As variações espaciais da produtividade da água da cultura da bananeira, cv. *Pacovan*, em termos físicos (PAB) e monetários (PAB\$), são apresentadas respectivamente na Figura 4.

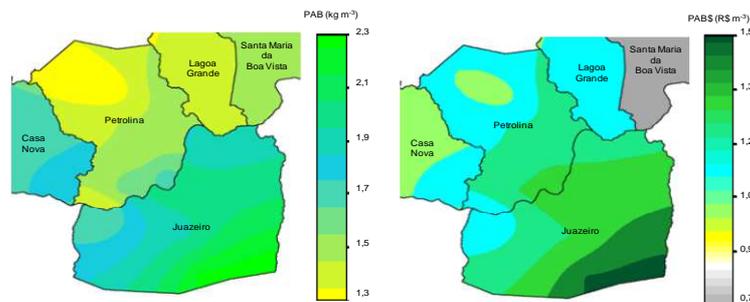


Figura 4: Variação espacial da produtividade da água da cultura da bananeira, cv. *Pacovan*, com plantio em fevereiro nas condições semiáridas do Submédio São Francisco: (a) valores físicos (PAB); (b) valores monetários (PAB\$).

Em geral Juazeiro-BA apresenta maiores valores de PAB com média de $1,97 \text{ kg m}^{-3}$ destacando-se a parte sudeste, enquanto que para Lagoa Grande-PE ficaram em torno de $1,41 \text{ kg m}^{-3}$ (Figura 4a). Considerando-se a PAB\$, os menores valores foram para Santa Maria da Boa Vista-PE, em torno de $0,72 \text{ R\$ m}^{-3}$ (Figura 4b). Apesar da produtividade da água mais elevada no município de Juazeiro, maior variação espacial é

verificada neste município devido a uma maior heterogeneidade da demanda atmosférica com relação aos outros.

4 – CONCLUSÕES

A modelagem dos requerimentos hídricos da cultura da bananeira com a utilização de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) provou ser eficiente para transferir os efeitos das diferentes condições de demanda atmosférica. Esta quantificação em conjunto com dados de produção, permitiu estimar e comparar a produtividade da água em larga escala nos municípios produtores do Submédio São Francisco. Destaque foi verificado para Juazeiro-BA, principalmente na parte sudeste do município, apresentando, contudo, uma maior variação espacial. Por outro lado, os baixos valores monetários no município de Santa Maria da Boa Vista-PE, evidenciaram espaço para melhorias nos aspectos de mercado de bananas. Os resultados apresentados na presente pesquisa podem subsidiar a tomada de decisões no gerenciamento hídrico nas condições semiáridas do Submédio São Francisco.

AGRADECIMENTOS

À FACEPE (Fundação de Ciência e tecnologia do Estado de Pernambuco) pelo financiamento do projeto sobre produtividade da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.G., PEREIRA, L.S., RAES, D., SMITH, M. Crop evapotranspiration, Guidelines for computing crop water requirements, FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Rome, Italy, 300 pp., 1998.

BASSOI, L.H.; TEIXEIRA, A.H. de C; LIMA FILHO, J.M.P.; SILVA, J.A.M.; SILVA, E.E.G.; RAMOS, C.M.C.; SEDIYAMA, G.C. Guidelines for irrigation scheduling of banana crop in São Francisco Valley. II – Water consumption, crop coefficient, and physiological behavior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, p. 464-467, 2004.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 jun. 2012.

TEIXEIRA, A.H. de C; BASSOI, L.H.; COSTA, W.P.L.B.; SILVA, J.A.M.; SILVA, E.E.G. Consumo hídrico da bananeira no Vale do São Francisco estimado pelo método da razão de Bowen. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 10, p. 45-50, 2002.

TEIXEIRA, A.H. de 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, p. 1287-1319, 2010.