



## CARACTERIZAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE ÁGUA DA CULTURA DA MANGUEIRA NO NORDESTE DO BRASIL

ANTÔNIO HERIBERTO DE CASTRO TEIXEIRA<sup>1</sup>; FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ<sup>2</sup>, HÉLIO LEANDRO LOPES<sup>3</sup>

### INTRODUÇÃO

Na região Nordeste do Brasil, a cultura da mangueira (*Mangifera indica L.*), é cultivada tanto em condições irrigadas quanto na dependência de chuvas. As plantas encontram condições climáticas favoráveis e a colheita é realizada em qualquer época do ano, com ciclo produtivo com duração em torno de doze meses a partir da pós-colheita prévia, sendo a variedade *Tommy Atkins* a mais cultivada.

A extrapolação de medições pontuais das variáveis hídricas em pomares de manga pode ser realizada com a utilização de ferramentas como imagens de satélites e Sistemas de Informações Geográficas – SIG (TEIXEIRA et al., 2009). O método de obtenção da evapotranspiração em condições potenciais através do coeficiente de cultura sugerido pela FAO (ALLEN et al., 1998) é uma alternativa atraente para uso em conjunto com SIG, se obter as variações espaciais dos componentes hídricos envolvidos na produtividade de água da mangueira.

O objetivo deste trabalho foi a modelagem dos requerimentos hídricos e da produtividade da água em termos físicos e monetários da cultura da mangueira no Nordeste brasileiro, através da aplicação de modelos em conjunto com SIG, visando o subsídio à melhoria na produtividade de água nos pomares irrigados ou dependentes de chuva, bem com alocação de água de irrigação na região Nordeste do Brasil, considerando as implicações ambientais das mudanças de uso da terra.

### MATERIAL E MÉTODOS

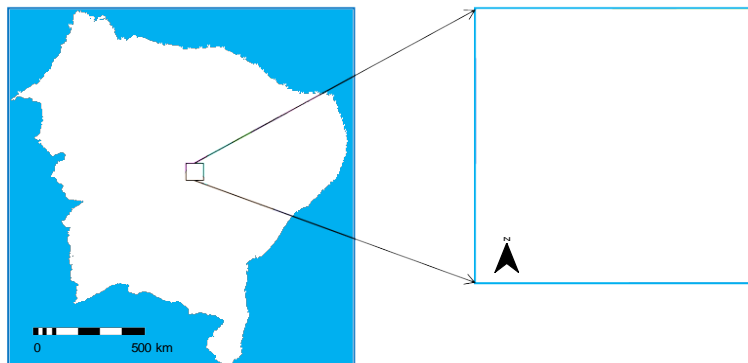
Para a região Nordeste, os valores médios de totais mensais de precipitação foram da SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste), referentes a 1455 pluviômetros, enquanto os correspondentes de temperatura média do ar foram provenientes de 75 estações agrometeorológicas convencionais do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), abrangendo uma série histórica de 1961 a 1990. Como o método de Thornthwaite (TH) permite a obtenção da

<sup>1</sup>Eng., Agr., pesquisador Embrapa Semiárido-PE, e-mails: heribert@cpatsa.embrapa.br  
efran.angelotti@cpatsa.embrapa.br

<sup>2</sup>Eng. Agr., professor Universidade Estadual Paulista-SP, e-mail: fbthtang@agr.feis.unesp.br

<sup>3</sup>Eng. Agr., professor Universidade Federal do Vale do São Francisco: e-mail: heliovasf@hotmail.com

evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) com apenas dados mensais de temperatura do ar (THORNTHWAITE, 1948), este foi utilizado e calibrado com os resultados da aplicação do método de Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998) através de sete estações agrometeorológicas automáticas situadas nas condições semiáridas da região (Fig. 1).



**Figura 1** - Localização das estações agrometeorológicas convencionais e automáticas utilizadas.

Na espacialização dos valores de coeficiente de cultura ( $K_c$ ), primeiramente os mapas dos graus-dias acumulados ( $GD_{ac}$ ) foram elaborados, considerando-se uma temperatura base de  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Os valores de  $K_c$  foram obtidos com dados de Teixeira e Bastiaanssen (2012) para a variedade *Tommy Atkins*, tomada como referência, permitindo a geração do modelo a seguir:

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

onde  $a = -5 \cdot 10^{-8}$ ,  $b = 3 \cdot 10^{-3}$  e  $c = 0,43$  são coeficientes de regressão encontrados

Os mapas de  $K_c$  foram então multiplicados pelos correspondentes de  $ET_0$  para obtenção dos requerimentos hídricos da mangueira (RHM), considerando-se duas épocas diferentes de início do ciclo produtivo. Com os dados de produção atual ( $Y_a$ ), obtidos para o ano de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produtividade da água da mangueira (PAM), representada aqui pela razão de  $Y_a$  para RHM, foi obtida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de produtividade de água da cultura da mangueira nos estados do Nordeste do Brasil e para toda a região são apresentados na Tabela 1. O início de um ciclo produtivo foi considerado após a pós-colheita prévia, pois os produtores geralmente começam a irrigar os pomares para um novo ciclo neste período (TEIXEIRA; BASTIAANSEN, 2012).

Os valores de RHM e produtividade são médias obtidas para ciclos produtivos iniciados em janeiro e em junho. Dos estados nordestinos, a Bahia e Pernambuco apresentam maiores valores de área colhida, sendo no primeiro registrado a maior produção. Entretanto maior produtividade é verificada no Estado de Sergipe. Com relação ao requerimento hídrico da mangueira (RHM), os

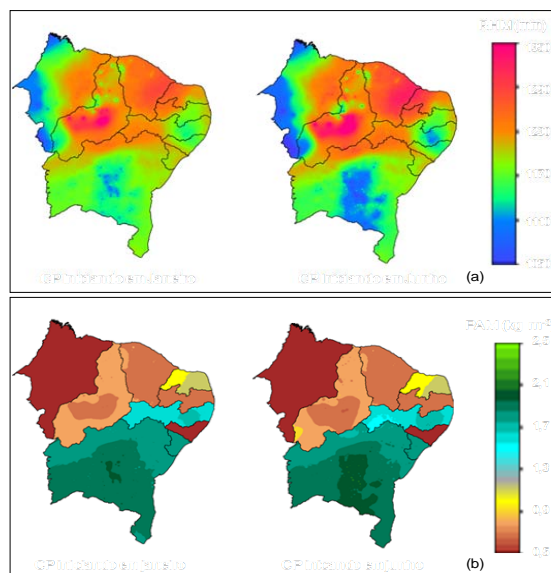
maiores valores médios são verificados nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte enquanto que os menores ocorrem no Maranhão e na Bahia.

**Tabela 1** - Parâmetros de produtividade de água da cultura da mangueira no Nordeste do Brasil: Produção, produtividade, área colhida, requerimento hídrico da mangueira (RHM), valores físicos (PAM) e monetários (PAM\$) da produtividade de água da cultura da mangueira.

Estado	Produção (t)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	Área colhida (ha)	RHM (mm)	PAM (kg m <sup>3</sup> )	PAM\$ (R\$ m <sup>3</sup> )
MA	2.958	5.339	554	1.171	0,46	0,34
PI	10.503	9.369	1.121	1.239	0,76	0,25
CE	46.840	9.127	5.132	1.263	0,73	0,31
RN	32.537	13.072	2.489	1.247	1,05	0,65
PB	20.341	8.275	2.458	1.208	0,69	0,23
PE	194.315	19.218	10.111	1.201	1,60	1,16
AL	4.847	5.183	935	1.180	0,44	0,10
SE	24.513	21.867	1.121	1.203	1,82	0,86
BA	509.676	18.323	27.815	1.173	1,56	0,66
NE	846.530	12.197	51.736	1.209	1,05	0,51

Com relação à produtividade de água, os Estados de Sergipe, Pernambuco e Bahia se destacam com os maiores valores físicos e econômicos, contudo apesar do primeiro ter o maior valor físico, o monetário é inferior sendo neste caso o Estado de Pernambuco o que apresenta o maior retorno econômico por água consumida.

Na Figura 2, têm-se as variações espaciais do RHM e dos valores físicos da produtividade de água da mangueira (PAM).



**Figura 2** - Variação espacial dos valores médios requerimentos hídricos (a) - RHM e da produtividade de água (b) – PAM, na região Nordeste do Brasil, considerando-se ciclos produtivos iniciados após a pós-colheita prévia em janeiro e em junho.

Em geral, ciclos produtivos iniciando em junho apresentam as maiores taxas de RHM (Figura 2a). Os maiores valores são para a parte central do Estado do Piauí, áreas ao leste do Ceará

e oeste do Rio Grande do Norte, enquanto que os menores ocorrem nas partes sudeste da Bahia e sudoeste do Estado do Maranhão. Apesar das épocas de início do ciclo produtivo não alterarem os valores de PAM considerando-se as médias para a região, alterações em alguns estados são percebidas, principalmente um aumento nas áreas com valores acima de  $2,0 \text{ kg m}^{-3}$  na parte sudeste da Bahia, como um efeito conjunto de uma boa produção e um menor requerimento hídrico. Por outro lado, todo o Estado do Maranhão e Alagoas apresentam baixos valores de PAM, em torno de 0,5. Valores médios de  $4,00 \text{ kg m}^{-3}$  foram reportados por Teixeira et al. (2009) em Petrolina-PE, evidenciando amplo espaço para melhoras nos valores físicos de PAM nos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba e Alagoas.

### CONCLUSÕES

Valores mais elevados de produtividade da água para a cultura da mangueira, cv. *Tommy Atkins*, no Nordeste do Brasil ocorrem nos Estado de Sergipe Pernambuco e Bahia, com maior espaço para melhoria de frutos obtidos por água requerida nos estados do Maranhão, Alagoas, Paraíba, Ceará e Piauí. Estas análises podem permitir um planejamento racional para um programa de manejo de água e expansão da cultura na região.

### REFERÊNCIAS

- 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.
- TEIXEIRA, A. H. de C., BASTIAANSEN, W.G.M, AHMAD, M-UD-D, BOS, M. G. Reviewing SEBAL input parameters for assessing evapotranspiration and water productivity for the Low-Middle São Francisco River basin, Brazil Part B: Application to the large scale. Agricultural and Forest Meteorology, Amsterdam, v. 149, p. 477-490, 2009.
- TEIXEIRA, A. H. de C.; BASTIAANSEN, W. G. M. Five methods to interpret field measurements of energy fluxes over a micro-sprinkler-irrigated mango orchard. Irrigation Science, New York, v. 30, p. 13-28, 2012.
- THORNTHWATE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. Geographical Review, Louisiana, v. 38, p. 55-94, 1948.