
	<b>XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015</b> <i>Hotel Fazenda Fonte Colina Verde - São Pedro - SP</i> <i>13 a 17 de setembro de 2015</i>	
---	---	---

## ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DO BALANÇO HÍDRICO NA REGIÃO DO SUB MÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

**FABRICIA SANTOS ALVES<sup>1</sup>, DJENEFFER JUCY DA SILVA RIBEIRO<sup>2</sup>, RICARDO RIVELINO DANTAS RAMOS<sup>3</sup>, THAIS PEREIRA DE AZEVEDO<sup>4</sup>, DANIEL DOS SANTOS COSTA<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Mecânica, UNIVASF/ Juazeiro-BA, alvesfabricia@ymail.com

<sup>2</sup>Graduanda em Engenharia Mecânica, UNIVASF/ Juazeiro-BA, dj-enefferjucy@hotmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, ricardo.ramos@hotmail.com

<sup>4</sup>Engenheira Agrícola e Ambiental, Assistente A, UNIVASF/ Juazeiro-BA, thais.azevedo@univasf.edu.br

<sup>5</sup>Engenheiro Agrícola e Ambiental, Professor Auxiliar I, UNIVASF/Juazeiro-BA, daniel.costa@univasf.edu.br, (74) 2102-7621

Apresentado no  
 XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015  
 13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** A região do Sub Médio do Vale do São Francisco é uma grande produtora de frutas e verduras sendo conhecida mundialmente. Com isso é fundamental o gerenciamento do sistema produtivo melhorando a tomada de decisão. Ademais, torna-se necessário, como principais aspectos, o conhecimento das condições climáticas destacando-se o recurso hídrico de origem pluvial e a evapotranspiração potencial. Sendo assim, objetivou-se com esse trabalho realizar a análise espaço temporal do balanço hídrico da região do Sub Médio do Vale do São Francisco. O estudo foi realizado no Laboratório de Topografia e Geoprocessamento da UNIVASF, *Campus Juazeiro-BA*. Estimou-se a evapotranspiração pelo método de Hargreaves & Samani. Utilizou-se o método proposto por Thornthwaite & Mather para estimativa do balanço hídrico. Os dados meteorológicos advieram de nove estações convencionais e duas estações automáticas na região do Sub Médio do Vale do São Francisco, no período entre 2005 e 2014. Posteriormente, foi realizada a modelagem com o uso de interpoladores e confecção dos mapas de cada mês. Portanto, o conhecimento do balanço hídrico na região do Sub Médio do Vale do São Francisco pode auxiliar o produtor rural que, a partir das exigências de cada cultura, poderá praticar o manejo de acordo com as peculiaridades do clima.

**PALAVRAS-CHAVE:** evapotranspiração potencial, interpoladores espaciais, gerenciamento do sistema produtivo.

### ANALYSIS SPACE TIME OF WATER BALANCE IN THE REGION ARE SUB FRANCISCO VALLEY MIDDLE

**ABSTRACT:** The region of the São Francisco Valley is the largest producer of fruits in the country. This makes it essential to manage the production system improving decision making. Moreover, it is necessary, as the main aspects, know ledge of weather conditions with emphasis on water resources of rain origin and the potential evapotranspiration. Therefore, the aim of this work to carry out the timeline analysis of water balance of the Eastern Sub region of the San Francisco. The study was conducted in Surveying and GIS Laboratory of UNIVASF, *Campus Juazeiro-BA*. We estimated the evapotranspiration by the method of Hargreaves & Samani (1985). We used the method proposed by Thornthwaite & Mather (1955) to estimate the water balance. Meteorological data there by made nine conventional stations and two automatic stations in the Eastern Sub region of San Francisco, in the period between 2005 and 2014.

Subsequently, the modeling was performed with the use of interpolation and generation of maps. Therefore, knowledge of the water balance in the Eastern Sub region of the San Francisco can help the farmer that, based on the requirements of each culture can adapt their production in the face of climate peculiarities of each month.

**KEYWORDS:** potential evapotranspiration, interpolation, management of the production system.

**INTRODUÇÃO:** A água é um fator determinante para qualquer atividade desenvolvida no campo e sua disponibilidade determina o quanto se pode produzir e qual o tipo de cultura. Segundo PEREIRA (1997) o Balanço Hídrico climatológico vem quantificar a disponibilidade hídrica com base na variabilidade temporal dos períodos com excedente e deficiência, tornando possível e viável o planejamento produtivo. Ainda segundo PEREIRA (1997), o Balanço Hídrico de uma região refere-se a uma variação entre as entradas e saídas de água no solo num dado intervalo de tempo utilizando-se para tal, o Princípio da Conservação da Massa. Considera-se como entradas de água a precipitação, a irrigação e a ascensão capilar; quanto às saídas de água considera-se a drenagem profunda e a evapotranspiração - processo simultâneo de perda de água pela planta por evaporação e transpiração. Desta forma, a importância do Balanço Hídrico está em definir as épocas de maior probabilidade de ocorrer déficit hídrico relacionando não só com as variáveis levadas em consideração na sua estimativa, mas também nas características da planta (CINTRA, LIBARDISAAD, 2000). Assim, o conhecimento pelo produtor rural, dos mapas resultantes do estudo do Balanço Hídrico proporcionarão maior segurança no planejamento de sua produção. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho baseia-se na obtenção dos mapas de Balanço Hídrico que refletem o comportamento regional climatológico da região do Submédio do Vale do São Francisco, visto que ainda não existem estudos com tal abrangência para essa área.

**MATERIAL E MÉTODO:** Todo o procedimento a seguir foi realizado no Laboratório de Topografia e Geoprocessamento nas dependências da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), no campus Juazeiro-BA. As variáveis climáticas mensais temperaturas mínima, máxima, média e precipitação foram obtidas a partir do banco de dados disponível no portal virtual do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), composto por dados de estações convencionais, e do portal da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), compostos por dados de estações automáticas para o período de 2005 à 2014. As estações climatológicas listadas na Tabela 1 estão inseridas na região do Submédio do Vale São Francisco situado entre os paralelos 7°39'22" e 10°53'7" de latitude Sul e os meridianos de longitude 39°13'19" e 42°46'8" oeste, Figura 1.



Figura 1: Região do Sub Médio do Vale do São Francisco

TABELA 1. Estações climatológicas inseridas na região do Submédio do Vale do São Francisco.

Estação	Cidade	UF	Latitude(°)	Longitude(°)	Altitude(m)
83186	Jacobina	BA	-11,18	-40,53	488,74
-	Juazeiro	BA	-9,37	-38,22	252,7
82979	Remanso	BA	-9,63	-42,1	400,51
83182	Irecê	BA	-11,3	-41,87	747,16
83088	Senhor do Bonfim	BA	-10,46	-40,18	558,24
-	Petrolina	PE	-9,9	-40,22	365,5
82886	Cabrobó	PE	-8,52	-39,33	341,46
82882	Paulistana	PI	-8,13	-41,13	374,22
82879	São João do Piauí	PI	-8,35	-42,25	235,33
82976	Caracol	PI	-9,28	-43,33	522,77
82780	Picos	PI	-7,03	-41,48	207,93

Para as estações que apresentaram falhas ao longo das séries históricas, utilizou-se o método de regressão linear para o preenchimento. Por conseguinte, a utilização do método de Hargreaves & Samani tornou possível o cálculo da evapotranspiração potencial (ETP) mensal, os valores de radiação solar extraterrestre (Qo) utilizados foram obtidos por interpolação a partir da tabela proposta por CAMARGO & CAMARGO (1983) para a latitude referente à cada estação meteorológica da área de estudo. O cálculo do Balanço Hídrico (BH) foi obtido pelo método de Thornthwaite & Mather, que leva em consideração os valores de evapotranspiração potencial e real, precipitação, negativo acumulado, armazenamento de água no solo, alteração no armazenamento, deficiência, ou seja, a falta de água no solo e o excedente, a sobra de água. Para a estimativa do valor de CAD (capacidade de água disponível) foi tomada como base a cultura da cebola, visto que essa é muito cultivada na região do Submédio do São Francisco. Segundo PEREIRA (1997), independentemente do tipo de solo, para hortaliças, são válidos os valores de CAD entre 25 e 50mm. Para efeito de cálculo, considerou-se o valor médio do intervalo, ou seja, um CAD de 37,5. O Datum das estações utilizadas no estudo foi WGS 84. Para a interpolação dos dados foi utilizado o método do inverso do quadrado da distância (MIQD) com onze pontos de controle referentes às estações climatológicas do estudo, sendo esta interpolação realizada em um SIG, que proporcionou os mapas de balanço hídrico (FIGURA 3).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Figura 2, em comparação com os gráficos da Figura 3 obtidos de acordo com o processo explanado anteriormente, ilustram a variabilidade espaço temporal mensal do Balanço Hídrico no período de 2005 a 2014.

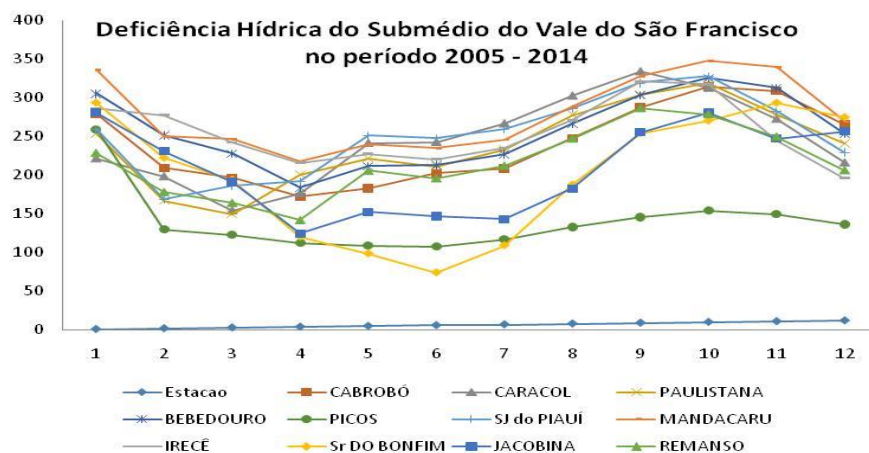


FIGURA 2. Deficiência Hídrica do Submédio do Vale do São Francisco

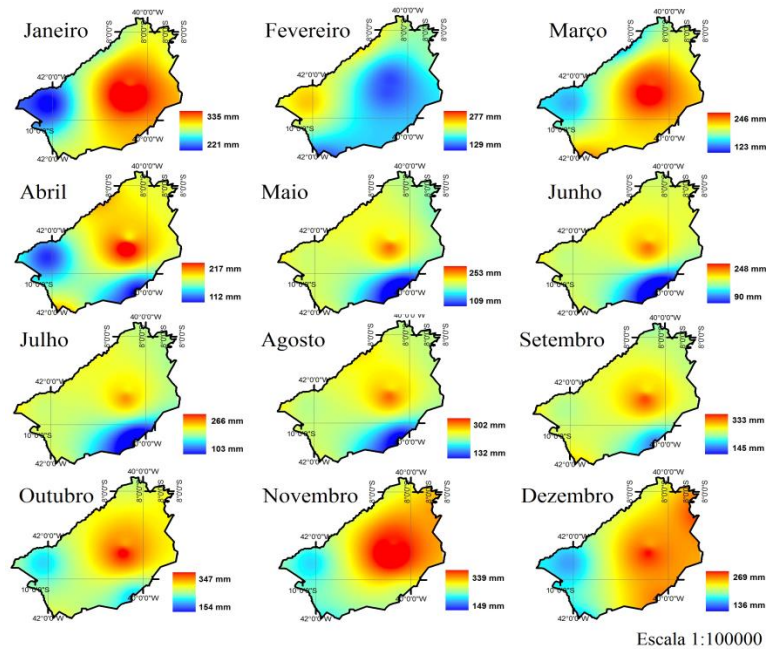


FIGURA 3. Mapas do Balanço Hídrico.

Com a comparação da Figura 2 e Figura 3 percebe-se que os meses de novembro à janeiro são os possuidores de maior deficiência hídrica. Em contrapartida, os meses de maio, junho e julho possuem menor deficiência. Este fato está relacionado com as baixas taxas de precipitação que ocorrem no semiárido nordestino, bem como às altas temperaturas presentes nos meses de novembro à janeiro com diminuição nos meses de maio à julho. SILVA et al. (2001) utilizou o método do balanço hídrico do solo para estimativa da evapotranspiração real da cultura da mangueira, cv. Tommy Atkins obtendo resultados eficientes nas condições de clima e solo do Projeto Irrigado de Bebedouro, em Petrolina, PE. Assim, a análise espaço temporal do balanço hídrico por meio de mapas gerados em SIG é uma ferramenta importantíssima para a estimativa da necessidade hídrica das culturas no que diz respeito à irrigação, nas áreas irrigadas, bem como na manutenção de técnicas conservacionistas que melhorem a capacidade de armazenamento de água no solo nos períodos de maior deficiência, nas áreas de sequeiro.

**CONCLUSÕES:** A partir do estudo realizado foram gerados mapas de Balanço Hídrico para a região do Submédio do Vale do São Francisco, podendo-se observar o comportamento das massas de água ao longo dos meses. Desta forma, o produtor rural poderá planejar e utilizar alternativas, no que diz respeito ao déficit hídrico, que garantam o sucesso da cultura.

#### REFERÊNCIAS:

- PEREIRA, A. R.; VILLA-NOVA, N.A ; SEDIYAMA, G. C. Evapotranspiração. Picacicaba: FEALQ, 1997. 183 p.
- SILVA, V.P. R. da; AZEVEDO, P. V. de; SILVA, B. B. da; BASSOI, L. H.; TEIXEIRA, A. H. de C.; SOARES, J. M.; SILVA, J. A. M. e. Estimativa da evapotranspiração Estimativa da evapotranspiração da mangueira com base no da mangueira com base no balanço hídrico do solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 5, n. 3, p. 456-462, 2001.
- CINTRA, F.L.D; LIBARDI, P.L.L.; SAAD, A.M. Balanço hídrico no solo para porta-enchertos de citros em ecossistema de tabuleiro costeiro. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.4, n.1, 2000.