

DISPONIBILIDADE HÍDRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

IVAN I. S. SÁ¹, MAGNA S. B. MOURA², IEDO B. SÁ², THERES G. F. SILVA³, JOSICLEDA D. GALVÍNCIO⁴, JANES G. RIBEIRO¹

¹Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido. BR 428, Km 152, CP 23, Zona Rural, Petrolina-PE.

E-mail: ighour@cpatsa.embrapa.br, janesgr@bol.com.br, ²Pesquisador(a), Embrapa Semi-Árido. BR 428, Km 152, CP 23, Zona Rural, Petrolina-PE, E-mail: magna@cpatsa.embrapa.br, iedo@cpatsa.embrapa.br, ³Doutorando do curso de Meteorologia Agrícola, DEA, UFRPE, Av. P.H. Holfs, s/n, Viçosa –MG. E-mail: theresfreire@vicosa.ufv.br, ⁴Professora da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Recife-PE. E-mail: josicleda@hotmail.com

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia 02 a 05 de julho de 2007
Aracaju – SE

RESUMO: A disponibilidade hídrica de uma região desempenha um papel fundamental nas atividades agrícolas, principalmente, nos sistemas de cultivo sob condições de sequeiro. Com isso, o presente trabalho teve o objetivo de determinar as zonas de disponibilidade de água da bacia hidrográfica do Submédio São Francisco. Foram utilizados os dados de precipitação e de temperatura observada e estimada referente a 192 postos de observação. A partir dos dados climáticos foram estimados os valores do índice efetivo de umidade (I_u) e, em seguida, foram traçadas as isolinhas de disponibilidade hídrica da região. Constatou-se que os valores do I_u variaram entre -100 e 100, com os maiores valores sendo observados entre os meses de fevereiro e abril, em especial, para os municípios ao norte. Tanto para essa região quanto para as demais da área em estudo, a elaboração de políticas públicas de apoio aos agricultores de condições de sequeiro, a fim de se reduzir os riscos de perdas de produtividade das culturas e, conseqüentemente, o impacto sócio-econômico, torna-se de extrema relevância devido a grandes possibilidades de variação temporal e de baixa disponibilidade de água no solo para a exploração agrícola.

PALAVRAS-CHAVE: desenvolvimento regional, índice de umidade, manejo de bacia.

WATER AVAILABILITY OF THE SUBMEDIO SAO FRANCISCO BASIN

ABSTRACT: The water availability of a region plays a basic role in the agricultural activities, mainly, in the rainfed systems and watershed management. The present work had as objective to make the water availability zoning for the Submedio Sao Francisco basin. Historical data of temperature and rainfall of 192 locations were used to obtain the moisture effective index (I_u). The values of the I_u ranged between -100 and 100. The biggest values were observed between the months of February and April. The use of public politics for support the rainfed production becomes relevant for the agricultural exploration and the people survival.

KEY-WORDS: desenvolvimento regional, moisture index, basin management.

INTRODUÇÃO: A disponibilidade hídrica de uma região desempenha um papel fundamental nas atividades agrícolas, principalmente nos sistemas de cultivo sob condições de sequeiro, onde a escolha da cultura a ser explorada e a sua produção está diretamente ligada à temperatura e a ocorrência e distribuição das chuvas durante o ciclo produtivo. O

Submédio São Francisco caracteriza-se por possuir vegetação do tipo caatinga e elevada temperatura, com elevados valores de evaporação, que atingem 1660 mm.ano⁻¹. Nessa região é notório o potencial da agricultura irrigada e o seu destaque como uma ferramenta decisiva no desenvolvimento sócio-econômico regional. No entanto, nem todos os agricultores são privilegiados com esse tipo de sistema e, o conhecimento do comportamento hidrológico e a compreensão dos processos climáticos da região, em escala espacial e temporal, torna-se de extrema importância a fim de se obter informações que atendam a realidade desses agricultores e, conseqüentemente, subsidie a tomada de decisões na gestão de recursos hídricos. A deficiência de água no solo pode reduzir, significativamente, os rendimentos comerciais de culturas importantes, sendo as implicações enormes uma vez que, não somente produtores, mas toda a sociedade é afetada. O déficit hídrico, normalmente, é o principal fator responsável por perdas na lavoura (FARIAS et al., 2001). Baseando-se nas informações citadas acima, esse trabalho teve como objetivo determinar, em escala temporal e espacial, a disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do Submédio São Francisco.

MATERIAL E METODOS: A área de estudo está compreendida na bacia do Rio São Francisco, que apresenta grande extensão e diferentes paisagens e regiões fisiográficas ao longo do seu curso. O Submédio São Francisco (Figura 1) ocupa 24 % da bacia e está localizado entre os paralelos de 7° 0' S e 11° 50' S e os meridianos de 42° 27' e 37° 0' O. Para a avaliação da disponibilidade hídrica dessa região foram utilizados os valores médios dos totais mensais de precipitação observada em 192 postos de observação de chuva (SUDENE, 1990). Devido à ausência de dados de temperatura do ar, os valores mensais dessa variável foram estimados a partir dos dados geográficos dos postos (latitude, longitude e altitude), utilizando a equação proposta por CAVALCANTI & SILVA (1994). A forma geral dessa equação está expressa abaixo, sendo que os coeficientes dependem do mês avaliado.

$$T = a_0 + a_1\lambda + a_2\varphi + a_3h + a_4\lambda^2 + a_5\varphi^2 + a_6h^2 + a_7\lambda\varphi + a_8\lambda h + a_9\varphi h \dots\dots\dots(1)$$

em que, T - temperatura média mensal, em °C, λ - longitude, em graus negativos; φ - latitude, em graus negativos; h - altitude, em metros, e; a₀, a₁, ..., a₉ - coeficientes que foram obtidos pelo método dos mínimos quadrados. Para a avaliação da disponibilidade hídrica foi utilizado o índice efetivo de umidade (I_m) calculado a partir da seguinte equação (SILVA et al, 2006):

$$I_{m_i} = \left(\frac{P_i}{ETP_i} - 1 \right) 100 \dots\dots\dots(2)$$

em que, P_i = valores médios dos totais mensais de precipitação, em mm, e ETP_i = valores médios da evapotranspiração mensal, em mm, i = mês (i = janeiro, fevereiro, ..., dezembro). Os valores de ETP foram obtidos a partir da equação proposta por THORNTON (1948). Para a delimitação das áreas de disponibilidade hídrica do Submédio São Francisco foi elaborado um banco de dados contendo os valores do índice efetivo de umidade (I_m) para os 192 postos de observação da SUDENE. Após a obtenção desse banco de dados foi utilizado o interpolador geostatístico do software ArcGis 9, o método krigagem e ajustado o modelo esférico para geração dos mapas, reclassificação, análise dos resultados e geração das saídas gráficas (figuras).

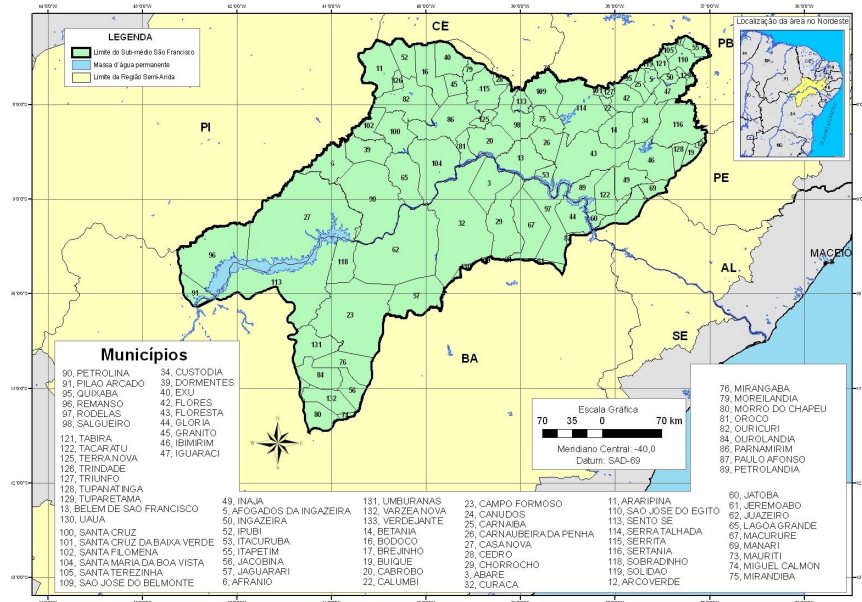


Figura 1. Localização da área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 2 pode ser observada a distribuição espacial e temporal da disponibilidade hídrica para o Submédio São Francisco. Os valores positivos do índice efetivo de umidade (I_u) indicam a existência de disponibilidade de água no solo, enquanto que, os valores negativos representam deficiência hídrica. Após a interpolação dos valores do I_u , verificou-se que os mesmos variaram entre -100 e, aproximadamente, 100, adotando o intervalo de 25 unidades para as classes de I_u (Figura 2), visando obter maiores detalhes da disponibilidade hídrica da região. Com os resultados, constatou-se que maior parte dessa região apresenta deficiência de água no solo, sendo uma condição característica, uma vez que está situada na região semi-árida do nordeste brasileiro. Foram identificadas duas estações climáticas bem definidas, uma chuvosa e outra seca, com maior parte do ano apresentando valores de I_u inferiores 0, iniciando no mês de maio, quando se encerra o período chuvoso, e se estendendo até o mês de outubro. Esse período, devido à baixa disponibilidade de água no solo, caracteriza-se como uma época crítica, o qual provavelmente impossibilita a semeadura e a condução de culturas sob condições de sequeiro. O mês de agosto foi o que apresentou menor disponibilidade de água na área em estudo. Na região a leste da barragem de sobradinho, mais especificamente no pólo de Petrolina-PE/Juazeiro-BA, onde é praticada a agricultura irrigada, constata-se a existência dos valores do I_u negativos ao longo de todo o ano, justificando com isso, a ampla necessidade do uso de irrigação na região. A estação chuvosa da bacia do Submédio São Francisco inicia no mês de novembro, onde começa a favorecer um aumento dos valores de I_u . No entanto, devido o déficit acumulado dos meses anteriores e os altos valores de evapotranspiração durante os meses mais quentes (dezembro a abril), os quais coincidem com essa estação, as condições de excesso de água ($I_u > 0$) somente ocorrem a partir do mês de fevereiro. As áreas situadas ao norte da região foram as que apresentaram maior disponibilidade de água (Figura 1), destacando-se, principalmente, a área total ou parcial dos municípios de Araripina, Ipubi, Bodocó, Exu, Serrita, Moreilândia, Credo, Serra Talha, Triunfo, Santa Cruz da Baixa Verde, Flores, Quixaba, Solidão, Afogados da Ingazeira, Santa Terezinha e Tabira, os quais apresentaram disponibilidade hídrica durante três meses consecutivos (fevereiro a abril), aproximadamente, o tempo de duração do ciclo de várias culturas anuais. Na área de extensão desses municípios, a formação vegetal é do tipo

savana estépica e floresta estacional, vegetação com uma estatura mais elevada quando comparada à vegetação do restante da região e que combinada à altitude da Serra do Araripe explicam o valor positivo do índice efetivo umidade entre esses meses. Vale salientar que, as informações geradas por esse trabalho devem ser utilizadas com cautela, levando em conta as particularidades referentes a cada cultura a ser explorada e, com maior destaque, as variações temporais (ano após ano) das condições climáticas, uma vez que é uma característica marcante da região em estudo.

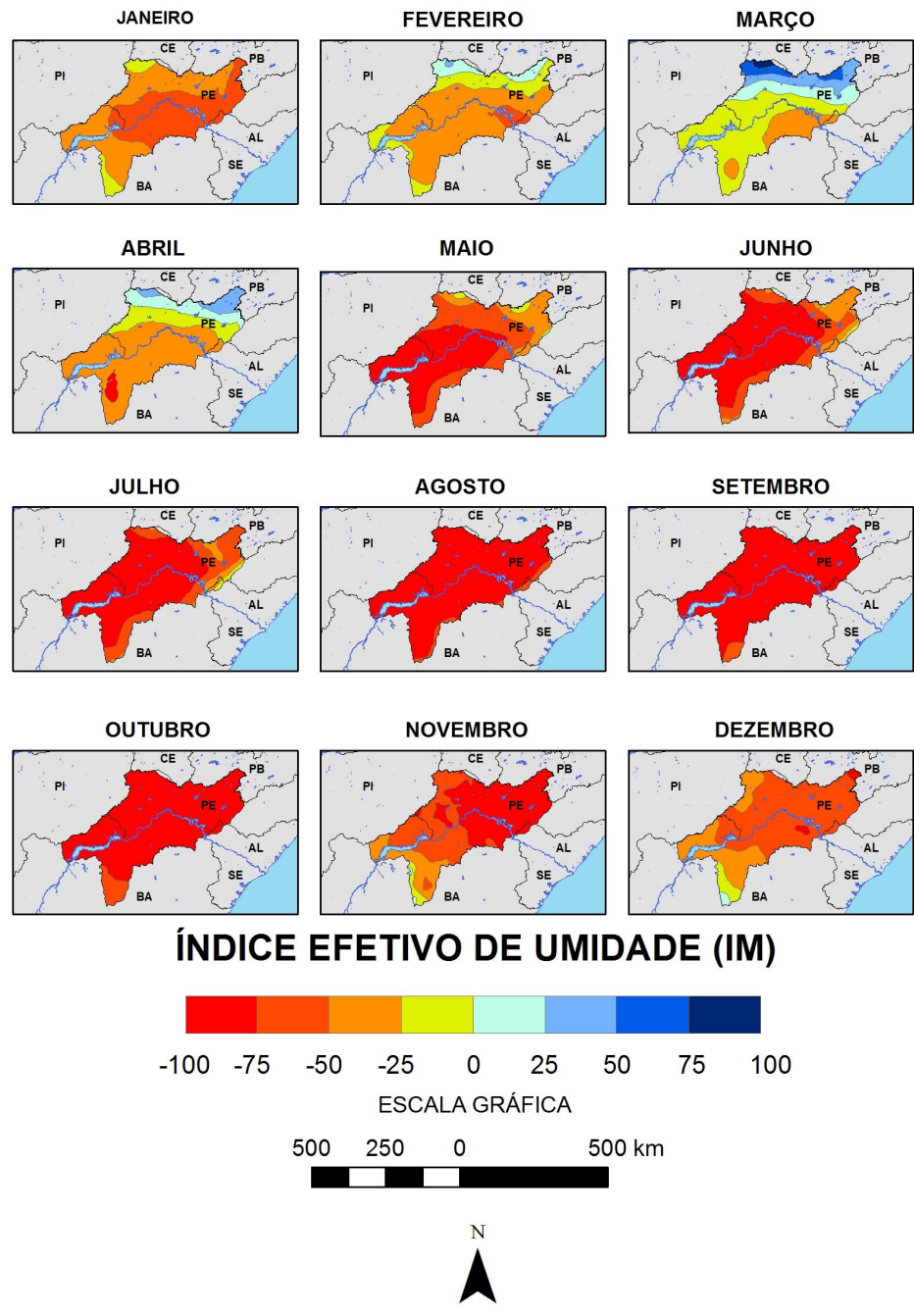


Figura 2. Mapa de disponibilidade hídrica do da bacia hidrográfica do Sub-médio São Francisco.

CONCLUSÃO: A partir da espacialização dos valores do índice efetivo de umidade para o Submédio São Francisco pode-se concluir que o período de maior disponibilidade de água para as culturas está compreendido entre os meses de fevereiro e abril, principalmente, para os municípios ao norte da região e que a elaboração de políticas públicas de apoio aos agricultores de condições de sequeiro faz-se necessário a fim de se reduzir os riscos de perdas de produtividade das culturas e a sobrevivência da população e, conseqüentemente, o impacto sócio-econômico da região.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de bolsas, indispensáveis ao projeto “Balanço hídrico da bacia hidrográfica do Submédio São Francisco, utilizando técnicas de sensoriamento remoto”, processo 555272/2005-2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTI, E.P.; SILVA, E.D.V. Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 7, e Congresso Latino-Americano e Ibérico de Meteorologia, 1994, Belo Horizonte. **Anais...**, Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1994, p.154-157.

FARIAS, J.R.B.F; ASSAD, E.D; ALMEIDA, I.R DE; EVANGELISTA, B.A; LAZZAROTTO, C.; NEUMAIER, N. E NEPOMUCENO, A.L. **Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, Passo Fundo, v.9, n.3, (Nº. Especial: Zoneamento Agrícola), p.415-421, 2001.

SILVA, T.G.F. da. **Zoneamento agroclimático do estado da Bahia para a cultura da atemóia (*Annona cherimola* Mill. x *Annona squamosa* L.).** 2006. 113f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.

SUDENE. Dados pluviométricos mensais do Nordeste – Pernambuco. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Recife, 1990 (Série Pluviometria, 6).

THORNTHWAITTE, C.W. An approach towards a rational classification of climate. **Geographical Review**, London, v.38, p.55-94, 1948.