

PROJEÇÕES DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL PARA CENÁRIOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TAPEROÁ - PB

Madson T. SILVA¹, Edicarlos P. de SOUSA², Sonaly D. de OLIVEIRA³,
Vicente de Paulo R. da SILVA⁴

¹UACA/CTRN/UFCG, email: madson_tavares@hotmail.com

²UACA/CTRN/UFCG, email: edicarlos.p.sousa@gmail.com

³UACA/CTRN/UFCG, email: nalydu@hotmail.com

⁴UACA/CTRN/UFCG, email: vicente@dca.ufcg.edu.br

RESUMO: Este trabalho objetivou estimar a evapotranspiração potencial anual para cenários futuros de mudanças climáticas para bacia hidrográfica do rio Taperoá-PB, foram utilizados projeções mensais da temperatura média do ar para os anos (2030, 2050, 2070 e 2100) geradas pelo modelo climático regional Providing Regional Climates for Impacts Studies (PRECIS) em grade regular de 0,5° x 0,5°, para estimativa da ETP anual utilizou-se do método proposto por Thorntwaite e Mather (1955). Quando comparados o cenário atual e o cenário futuro centrado no ano de 2030 para A2 e B2, o aumento da ETP é de 256 e 216 mm.ano⁻¹, respectivamente. Foi observado incremento significativo da ETP anual em função do aumento da temperatura do ar considerando os cenários futuros de aquecimento global A2 e B2, verificou-se que para o cenário B2 os impactos são minimizados.

Palavras-chave: Aquecimento global, semiárido, recursos hídricos.

ABSTRACT: This study aimed to estimate the annual potential evapotranspiration for future scenarios of climate change for river basin Taperoá-PB, we used projections of monthly mean air temperature for the years (2030, 2050, 2070 and 2100) generated by the regional climate model Providing regional Climates for Impacts Studies (PRECIS) on a regular grid of 0.5 ° x 0.5 °, to estimate the annual ETP used the method proposed by Thorntwaite and Mather (1955). When comparing the current scenario and future scenario centered in the year 2030 to A2 and B2, increased ETP is 256 and 216 mm.yr⁻¹, respectively. We observed significant increase in annual ETP due to the increase of air temperature considering the future scenarios global warming A2 and B2, it was found that for the B2 scenario impacts are minimized.

Keywords: Global warming, semiarid, water resources.

INTRODUÇÃO

De acordo com o IPCC (2007), há projeção de aumento da temperatura média da superfície global entre 2°C e 4,5°C para o final do século XXI, em relação ao período de 1980 a 1999, com uma estimativa média de aumento de 3°C

Os cenários investigados com mais detalhes foram o A2 e o B2 do IPCC. Esses cenários são descritos em detalhes em Nakicenovic & Swart (2000). O cenário A2 é pessimista em relação às emissões de gases de efeito estufa e projeta para 2100, por exemplo, uma emissão anual de aproximadamente 30 GtC associada ao CO₂, cerca de quatro vezes maior que a de 2005. Ele assume que regiões economicamente distintas serão consolidadas e que haverá pouca cooperação internacional na solução dos problemas globais. O crescimento econômico será muito heterogêneo entre as regiões e a grande diferença entre a renda média dos países industrializados e dos países em desenvolvimento hoje verificada não será reduzida. Haverá forte aumento populacional no planeta, atingindo 15 bilhões de habitantes em 2100. O cenário B2 é considerado otimista em relação às emissões de gases de efeito estufa e projeta para 2100, por exemplo, uma emissão anual menor que 14 GtC associada ao CO₂.

A regionalização dos cenários A2 e B2 para a América do Sul e subregiões do Brasil foi abordada por Marengo et al. 2007 com modelos regionais Eta, RegCM3 e HadRM3P com 50 km de resolução espacial horizontal, relativamente alta quando comparada às resoluções de 200 km comumente encontradas nos modelos globais para estudos climáticos.

Nesse contexto e tendo em vista o aumento da temperatura do ar em regiões em que já são verificados valores elevados da mesma, em especial as condições hídricas na região nordeste do Brasil serão afetadas diretamente, atividades agrícola e de abastecimento são as que apresentam situação mais delicada, sendo assim o objetivo deste trabalho é estimar a evapotranspiração potencial anual para cenários futuros de mudanças climáticas para bacia hidrográfica do rio Taperoá-PB.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Rio Taperoá (Figura 1) é o principal rio da bacia, de regime intermitente, nasce na Serra do Teixeira e desemboca no Rio Paraíba, no açude Boqueirão. Esta bacia drena uma área de 5.667,49 Km² e seu perímetro é de 435,75 Km, estando inserida, segundo a classificação climática de Koeppen (1948), numa região semiárida quente, devido as médias pluviométricas baixas (< 450 mm ano-1) e temperaturas médias mensais sempre superiores a 18 °C. Nessa região, observa-se que a maior concentração do total precipitado ocorre em um período aproximado de dois a quatro meses (janeiro a abril), correspondendo a 65% da pluviosidade anual.

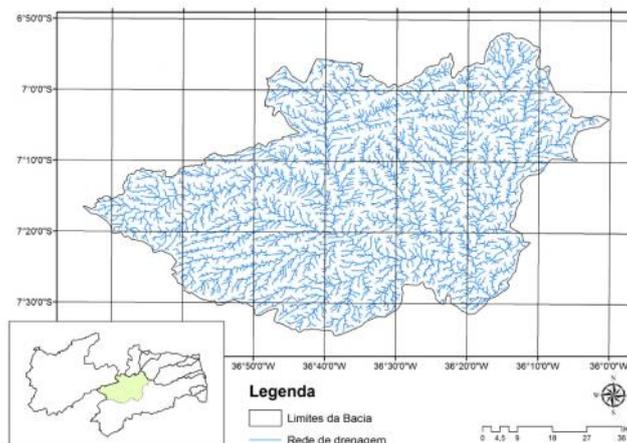


Figura 1. Localização da área de estudo.

Para realizar a regionalização da evapotranspiração potencial (ETP) do cenário atual (baseline) e dos cenários futuros foram utilizadas projeções mensais da temperatura média do ar (T_{med}) para os anos de (2030, 2050, 2070 e 2100), oriundas do modelo regionalizado PRECIS, para o cenário baseline (série histórica 1960-1990), cenários futuros A2 (cenário pessimista, que estima um aumento de temperatura entre 2,0 e 5,4 °C) e B2 (cenário otimista, com previsão de aumento da temperatura entre 1,4 e 3,8 °C) do IPCC, essas informações foram geradas pelo modelo climático regional Providing Regional Climates for Impacts Studies (PRECIS), desenvolvido pelo centro de estudos meteorológicos Hadley. Os dados do modelo do sistema PRECIS foram processado pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) em grade regular de 0,5° x 0,5°, cobrindo todo o território brasileiro. De posse dos dados mensais de T_{med} para os cenários atual e futuros foi possível realizar a estimativa da evapotranspiração potencial anual tanto para o cenário atual, quanto para os cenários futuros utilizando o método de Thorntwaite e Mather (1955), dado pela Equação (1):

$$ET_p = 0,533C_j \left(\frac{10\overline{T_a}}{I} \right)^{a_i} \quad (1)$$

Em que: ET_p é a evapotranspiração potencial (mm dia⁻¹); C_j é o fator de correção, que varia em função do número de dias do mês considerado; a_i é a função cúbica do índice anual de calor e I é o índice de calor obtido pela soma dos 12 índices mensais (i).

Seguidamente os dados de ETP foram espacializados sobre a bacia hidrográfica do rio Taperoá através do método de Krigagem ordinária executado pelo *software Arcgis 9.3*. A partir dos mapas gerados, foram realizadas as interpretações para o cenário A2 e B2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 são apresentados os valores médios de evapotranspiração potencial anual na bacia hidrográfica do rio Taperoá para o cenários atual (baseline), a ETP média da bacia é de $1.285 \text{ mm.ano}^{-1}$, registrando 1.180 e $1.380 \text{ mm.ano}^{-1}$, de valores mínimo e máximo, respectivamente. De acordo com a Figura 2 observar-se que os maiores valores de ETP são verificados na parte noroeste da bacia, enquanto os menores na região nordeste, tendo em vista que a bacia está situada na área central do estado, tal fato pode ser justificado pela influência das características climáticas das regiões limitantes, sertão e agreste, respectivamente.

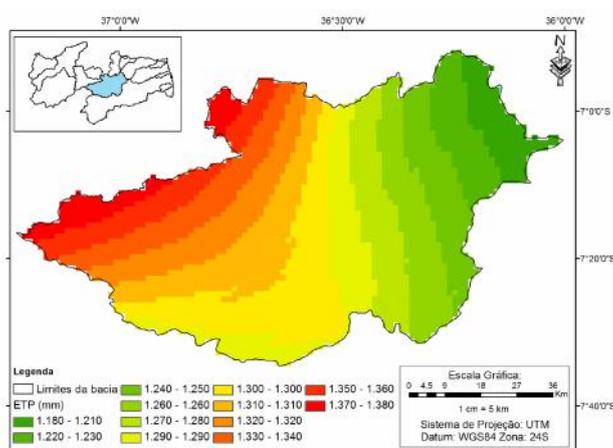


Figura 2. Valores médios de evapotranspiração potencial anual na bacia hidrográfica do rio Taperoá para o cenários atual (baseline).

De acordo com a Figuras (3a e 3b) e como esperado os cenários futuros de mudanças climáticas associados ao incremento de temperaturas A2 (cenário pessimista, que estima um aumento de temperatura entre $2,0$ e $5,4 \text{ }^\circ\text{C}$) e B2 (cenário otimista, com previsão de aumento da temperatura entre $1,4$ e $3,8 \text{ }^\circ\text{C}$) do IPCC, apresentam respostas significativas no que se refere ao impacto no ambiente em virtude do aquecimento.

Quando comparamos o cenário atual e o cenário futuro centrado no ano de 2030 para A2 e B2, o aumento da ETP é de 256 e 216 mm.ano^{-1} , respectivamente. Para o cenário centrado no ano de 2100, observa-se aumento da ETP da ordem de 44% e 32% , para A2 e B2, respectivamente. Em ambos os casos tal fato pode ser justificado pelo incremento significativo da demanda evapotranspirativa do ambiente, que em função do aumento da temperatura do ar, tornou-se mais eficiente em retirar a água de superfícies hídricas e da vegetação/solo. Ainda com relação a Figura 3 temos que os maiores valores do desvio padrão são associados aos cenários (A2 e B2) referentes ao ano de

2100, possivelmente pela incerteza do comportamento do modelo PRECIS, frente a dinâmica natural do ambiente.

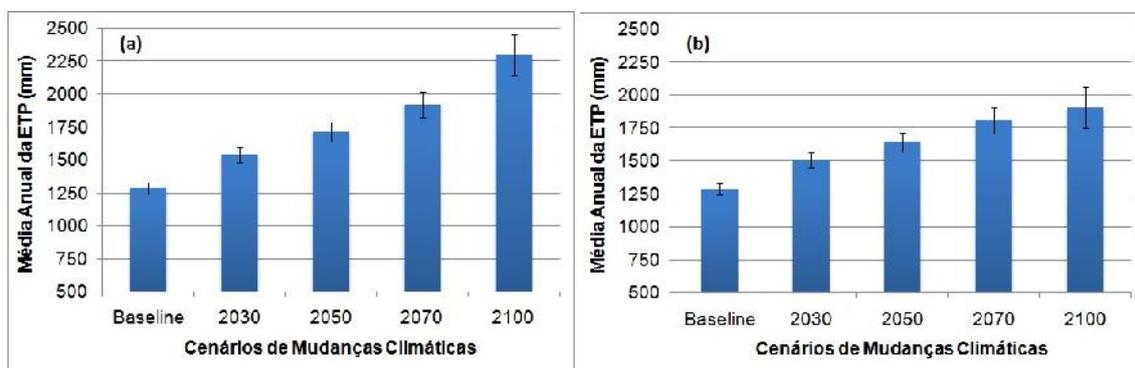


Figura 3. Valores médios de evapotranspiração potencial anual na bacia hidrográfica do rio Taperoá para o cenários atual e pessimista (a) cenários atual e otimista (b), considerando os períodos futuros centrados nos anos de 2030, 2050, 2070 e 2100.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados observa-se o incremento significativo da ETP anual em função do aumento da temperatura do ar considerando os cenários futuros de aquecimento global A2 e B2, verifica-se que para o cenário B2 os impactos são minimizados, entretanto tais tendências podem resultar em transformações em manejo de sistemas de cultivos, gestão de reservatórios e de um modo geral em toda forma de vida da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IPCC. Climate Change 2007 - The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S, Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp, 2007.

NAKICENOVIC N.; SWART, R.J. Emissions Scenarios 2000 – Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, 570 p, 2000.

MARENGO, J.A.; VALVERDE, M.C. Caracterização do clima no século XX e cenários de mudanças de clima para o Brasil no século XXI usando os modelos do IPCC AR4. 20 p. INPE ePrint: sid.inpe.br/mtc-m17@80/2007/04.19.18.09 v1, 2007.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. Publications in Climatology, Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.