

VI-100 – AVALIAÇÃO DA MODELAGEM CLIMÁTICA PARA APLICAÇÃO EM HIDROLOGIA

Matheus Lara Rippel⁽¹⁾

Graduando em Engenheira Ambiental e Sanitária da Faculdade Dom Bosco de Porto Alegre.

Thielli Ferreira da Rosa⁽²⁾

Graduanda em Engenheira Ambiental e Sanitária da Faculdade Dom Bosco de Porto Alegre.

Alex Soares de Mello⁽³⁾

Graduando em Engenheira Ambiental e Sanitária da Faculdade Dom Bosco de Porto Alegre.

Claudinéia Brazil Saldanha⁽⁴⁾

Meteorologista pela Universidade Federal de Pelotas. Mestre em Sensoriamento Remoto pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutora em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela UFRGS. Professora da Faculdade Dom Bosco de Porto Alegre.

Endereço⁽¹⁾: Rua Marechal José Inácio da Silva, 355 – Passo d’Areia – Porto Alegre - RS - CEP: 90.520-280-Brasil - Tel: (51) 3361-6700 - e-mail: matheuslrippel@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo avaliar os impactos das mudanças climáticas em alguns municípios do Rio Grande do Sul. Para isto são utilizados cenários de mudanças climáticas gerados através do modelo regional Eta, a partir do downscaling dinâmico de cenários do modelo HadCM3 fornecido pelo CPTEC/INPE. Foram analisadas as principais variáveis climáticas utilizadas como dados de entrada nos modelos hidrológicos. Com base nos resultados inferiu-se que todas as variáveis climáticas foram bem representadas pelo modelo Eta exceto a precipitação, que deve ser analisada mais detalhadamente devido à divergência nos resultados de cada um dos membros.

PALAVRAS-CHAVE: Mudanças Climáticas, Variáveis Meteorológicas.

INTRODUÇÃO

As possíveis mudanças climáticas poderão provocar alterações no regime de precipitações, o que conduzirá a uma variação do volume e da distribuição temporal da disponibilidade de água, podendo também ocorrer aumento na intensidade e frequência de cheias e secas.

As projeções de clima do futuro são normalmente obtidas utilizando modelos climáticos globais (GCMs), considerando padrões de emissão de gases e o efeito do aquecimento da atmosfera sobre os oceanos e as calotas polares. Entretanto, esses modelos são incapazes de representar com perfeição o clima e muitas vezes geram resultados tendenciosos. Desta forma, em muitos estudos opta-se por utilizar os resultados de mudanças climáticas dos GCMs em termos de mudanças médias nas variáveis de interesse (como a precipitação e a temperatura do ar) relativas ao clima atual e não as séries de dados brutos, contudo, esses valores podem ser utilizados para perturbar séries observadas de precipitação e de temperatura (Richardson, 1981; Kilsby et al, 2007; Semenov e Barrow, 1997).

Recentemente, com o intuito de gerar dados mais detalhados do cenário climático da família A1B, o modelo Eta (INPE) foi modificado para realizar integrações de décadas para toda a América do Sul, com resolução de 40km (Chou et al., 2011). O modelo Eta/CPTEC tem como variáveis prognósticas: temperatura do ar, umidade específica, pressão à superfície, vento horizontal, energia cinética turbulenta, água líquida e gelo das nuvens. Este trabalho tem como objetivo analisar a destreza das variáveis climáticas geradas através do modelo Eta/CPTEC para alguns municípios do Rio Grande do Sul, mostrando a destreza (skill) do modelo Eta na reprodução da climatologia do período de 1960 a 1990, com a finalidade de que futuramente estas variáveis sirvam de subsídio para avaliação dos impactos das mudanças climáticas no regime hidrológico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os cenários futuros foram gerados pelo INPE através do modelo ETA-HadCM3, que foi modificado para realizar integrações de décadas para toda América do Sul (Tavares et al., 2010) na resolução de 40 km. Serão utilizados quatro membros, que representam as perturbações na física do modelo: Membro 1 - se refere ao cenário sem perturbação nos parâmetros do modelo; Membro 2 - Baixa sensibilidade na perturbação do modelo; Membro 3 - Média sensibilidade na perturbação do modelo; Membro 4 - Alta sensibilidade na perturbação do modelo.

Serão utilizadas as saídas diárias do modelo que representam o clima atual de 1960 – 1990, definido como período de referência. Em um primeiro momento, avaliou-se o desempenho das variáveis climáticas geradas pelo modelo ETA-CPTEC/HadCM3 nas estações meteorológicas operadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (Figura 1). As variáveis analisadas foram: Temperatura do ar (°C), Umidade Relativa do ar (%) e Precipitação (mm). Foram utilizados os dados dos postos meteorológicos e os dados do modelo ETA-CPTEC/HadCM3 de 1961-1990 para a comparação das variáveis meteorológicas.

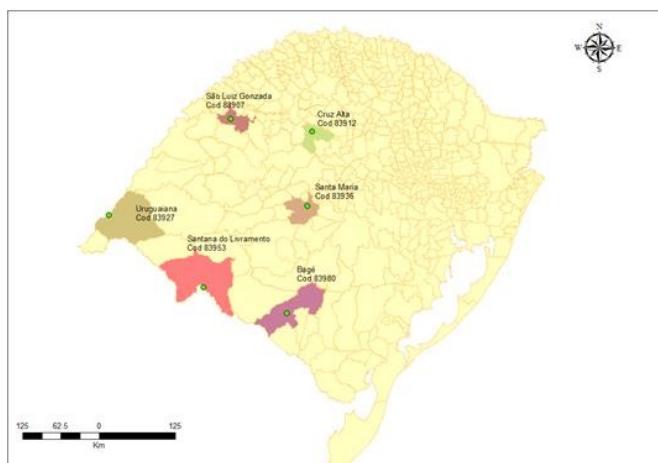


Figura 1. Localização das estações meteorológicas

RESULTADOS

Analizando os gráficos de temperatura do ar (Figura 2) observa-se que o modelo Eta/CPTEC representa bem a climatologia dos municípios analisados. O modelo simulou satisfatoriamente tanto os meses mais quentes, quanto os meses mais frios.

A umidade relativa do ar (Figura 3) apresenta uma tendência de superestimava no verão, principalmente nos meses de janeiro, fevereiro e março. Com relação à precipitação (Figura 4), que é uma das principais variáveis de entrada dos modelos hidrológicos, observa-se que o padrão de precipitação foi bem representado pelo modelo, mas diferentemente das outras variáveis, os membros do modelo apresentaram resultados distintos. Por exemplo, em Cruz Alta, no mês de maio a precipitação simulada pelo membro 4 foi da ordem de 200 mm, enquanto a do membro 1, foi de 150 mm, bem próximo da precipitação observada. Por isso recomenda-se utilizar uma técnica estatística para verificar qual membro do modelo representa melhor a climatologia observada.

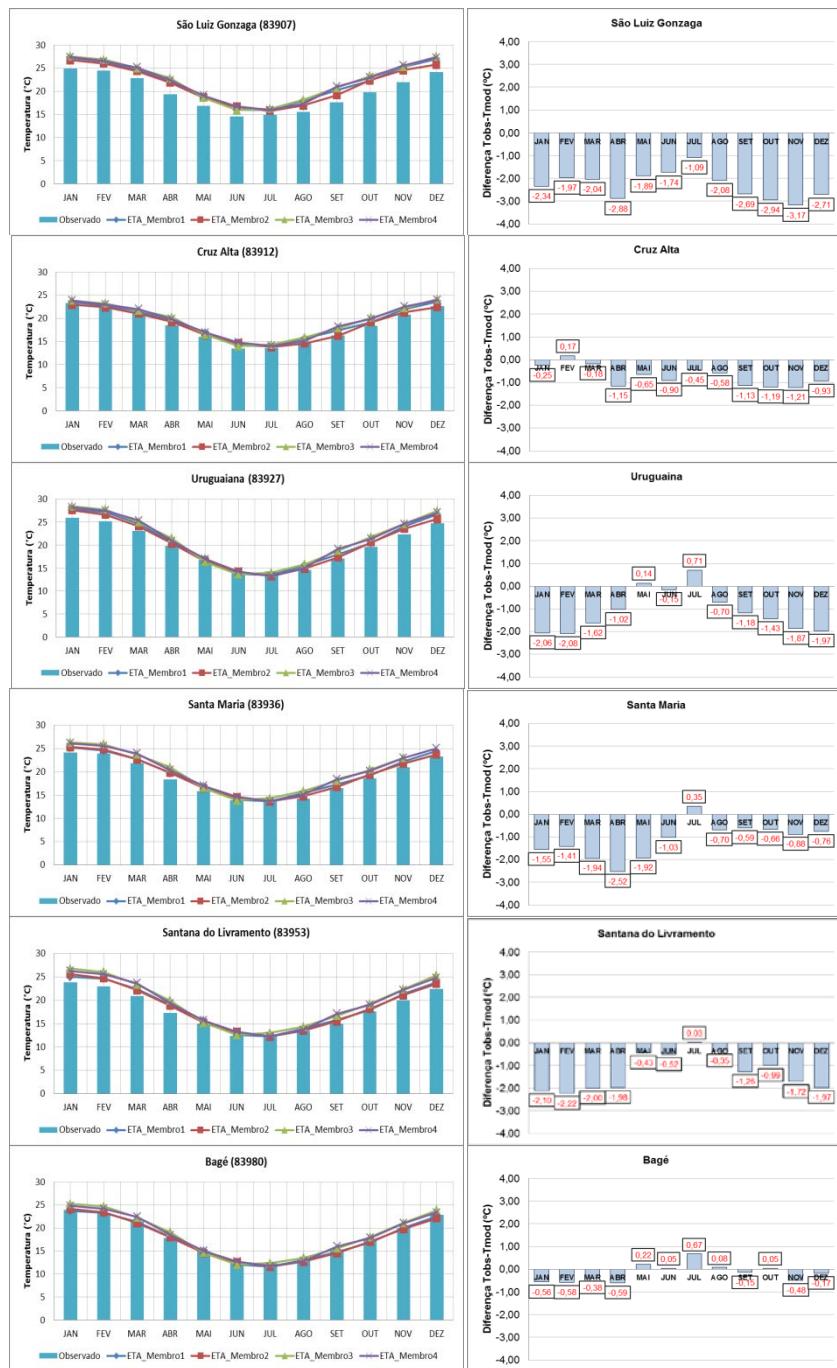


Figura 2. Representação da temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$) observada e simulada pelo modelo Eta/CPTEC para o período de 1960 -1990.

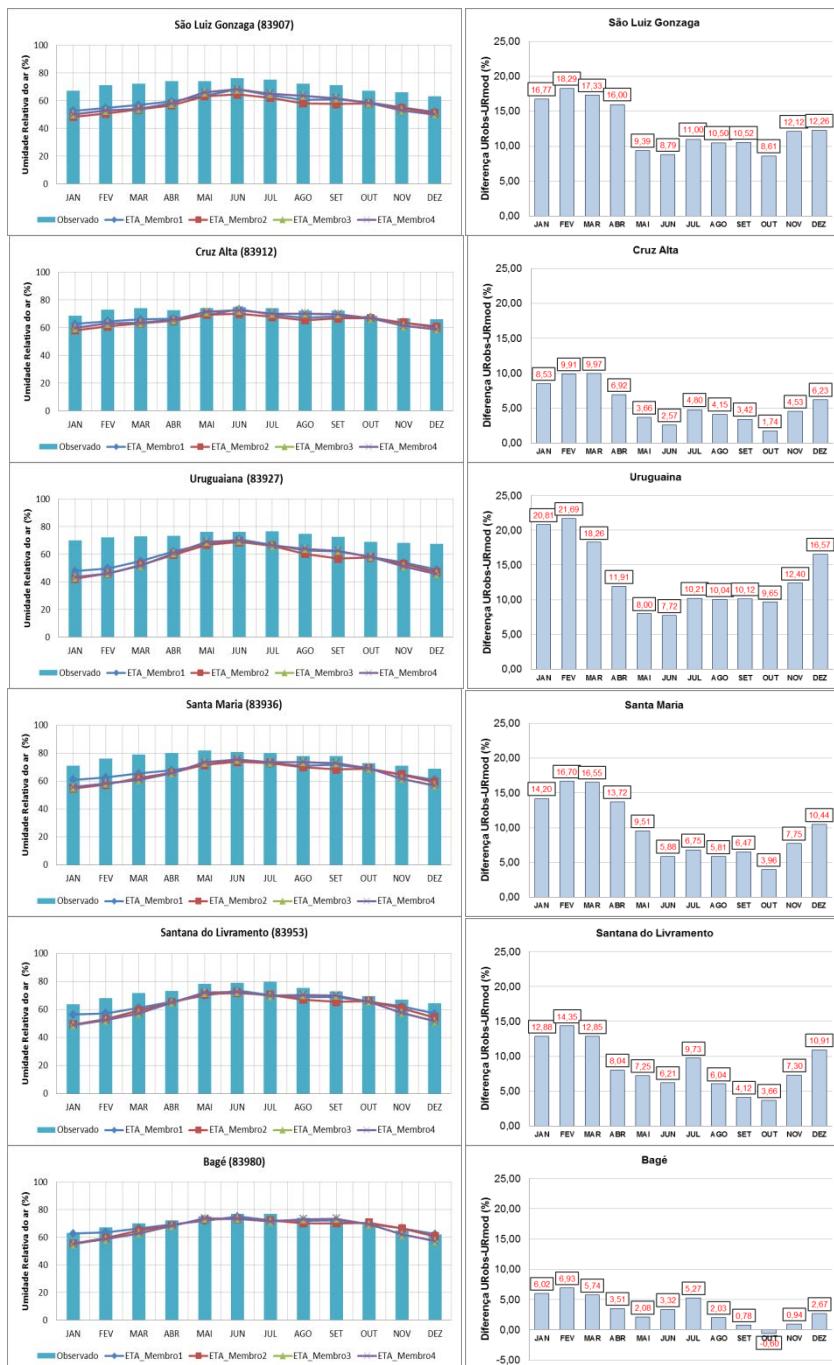


Figura 3. Representação da Umidade Relativa do ar (%) observada e simulada pelo modelo Eta/CPTEC para o período de 1960 -1990.



Figura 4. Representação da Precipitação atmosférica (mm) observada e simulada pelo modelo Eta/CPTEC para o período de 1960 -1990.

CONCLUSÕES

O estudo das previsões climáticas é muito importante, pois indica que em algumas regiões, devido ao aumento do aquecimento global, a precipitação tende a diminuir, bem como sua vazão, causando grandes prejuízos à sociedade e diversas atividades como, por exemplo, o setor hidrelétrico. Neste trabalho foi



XII SIBESA

XII Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental
2014



avaliado o desempenho das variáveis climáticas geradas através do modelo Eta/CPTEC em alguns municípios do Rio Grande do Sul para verificar a eficiência das previsões climáticas. Com base nos resultados inferiu-se que todas as variáveis climáticas foram bem representadas pelo modelo Eta exceto a precipitação, que deve ser analisada mais detalhadamente devido à diferença de cada membro na representação da precipitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHOU, S. C.; MARENKO, J. A.; LYRA, A. A.; SUEIRO, G.; PESQUERO, J. F.; ALVES, L. M.; KAY, G.; BETTS, R.; CHAGAS, D.; GOMES, J. L.; BUSTAMANTE, J. F.; TAVARES, P. Downscaling of South America present climate driven by 4-member HadCM3 runs. *Climate Dynamics* DOI 10.1007/s00382-011-1002-8. 2011.
2. IPCC “Climate Change 2001: The Scientific Basis-Contribution of Working Group 1 to the IPCC Third Assessment Report”. Cambridge Univ. Press. 2001.
3. KILSBY, C.G.; JONES, P.D.; BURTON, A.; FORD, A.C.; FOWLER, H.J.; HARPHAM, C.; JAMES, P.; SMITH, A.; WILBY, R.L. “A daily weather generator for use in climate change studies”. *Environmental Modelling and Software*, 22, pp. 1705-1719. 2007.
4. LI, H.; SHEFFIELD, J.; WOOD, E. F. Bias correction of monthly precipitation and temperature fields from Intergovernmental Panel on Climate Change AR4 models using equidistant quantile matching. *JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH*, VOL. 115, D10101, 20 PP., 2010.
5. RICHARDSON, C.W. Stochastic simulation of daily precipitation, temperature, and solar radiation. *Water Resources Research*, Washington, v.17, n.1, p.182-90. 1981.
6. SEMENOV, M.A.; BARROW, E.M. “Use of a stochastic weather generator in the development of climate change scenarios”. *Climatic Change*, 35, pp. 397-414. 1997.
7. TAVARES, P. S. GIAROLLA, A. CHOU, C. S. RODRIGUES, D. RESENDE, N. Projeções da duração do ciclo da cultura da soja baseadas no modelo regional ETA/CPTEC 40 km (Cenário A1B). *XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia*, 2010.