

AVALIANDO AS PRECIPITAÇÕES EXTREMAS GERADAS PELO ETA NA AMÉRICA DO SUL E SEU IMPACTO NA VAZÃO

João Paulo Lyra Fialho Brêda¹, Rodrigo Cauduro Dias de Paiva¹

Sin Chan Chou² & Walter Collischonn¹

Palavras-Chave – Mudanças Climáticas, Análise de Incerteza, MGB.

INTRODUÇÃO

Existe um consenso na comunidade científica que o aquecimento global afetará os regimes de chuva já que a atmosfera será capaz de armazenar uma maior quantidade de vapor d'água. Logo, novas obras hidráulicas, projetos hidrológicos e outras decisões quanto à gestão de recursos hídricos devem levar em consideração alterações causadas por mudanças climáticas. No Brasil especialmente, o modelo climático regional (RCM) Eta tem sido a ferramenta mais utilizada para gerar projeções de precipitação extrema para avaliações de impactos hidrológicos. No entanto esses estudos nem sempre são acompanhados de uma análise de incerteza compatível com a escala da bacia estudada. Dessa forma nos propusemos a fazer uma avaliação dos dados de precipitação extrema do Eta procurando também entender o impacto dos vieses do modelo na vazão dos rios.

METODOLOGIA

O Eta é um RCM desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) que simula o clima na América do Sul. O Eta tem resolução espacial de 20km e temporal de 3h. Aqui avaliamos o Eta para o período histórico (1961-2005) forçado por 4 modelos climáticos globais: BESM, CanESM2, HadGEM2-ES e MIROC5.

A avaliação dos dados de precipitação extrema do Eta é feita de 3 formas: i) avaliação de escala local, 3h à 1 dia e células de 20 x 20 km; ii) identificação do efeito de escala fazendo agregação espacial (20 a 100 km) e temporal (1 dia a 5 dias); iii) análise dos impactos em termos de vazão. Todas as avaliações de extremos (precipitação e vazão) foram realizadas considerando um ajuste da distribuição de máximas de Gumbel pelo método dos momentos.

Em menor escala (i), o Eta é comparado com IDFs locais obtidas para várias regiões da América do Sul. Para a análise da agregação espacial e temporal (ii), foi utilizada como referência a base de chuvas MSWEP 2.2 com dados para o período de 1979 a 2017. E por fim, para a análise do impacto dos vieses do Eta na vazão (iii), foi utilizado os dados de precipitação do Eta e MSWEP como entrada do modelo MGB versão América do Sul (Siqueira et al., 2018).

RESULTADOS

O Eta subestima a precipitação extrema em praticamente toda a América do Sul exceto no Chile em que há uma superestimativa (Figura 1). Esse resultado concorda com o estudo de Ávila-Diaz et al. (2020) para o Brasil. Isso é algo esperado porque a resolução do Eta de 20 km, embora pareça bem detalhada, ainda assim não permite simulações explícitas de fenômenos convectivos.

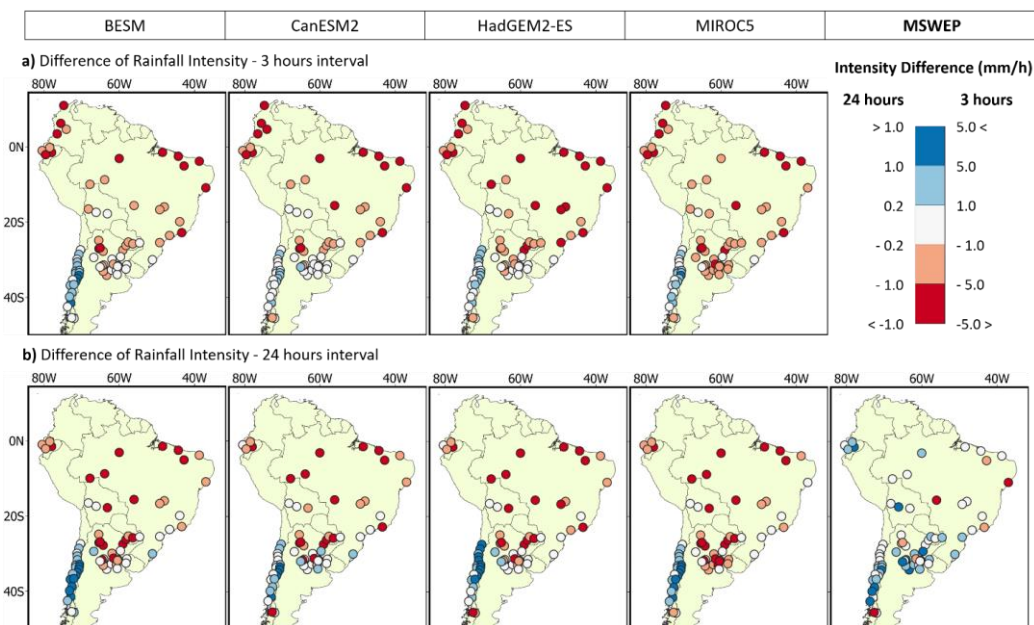
O aumento na escala diminui os erros relativos. Eventos com Tempo de Retorno de 2 anos e 1 dia de duração tem erros de 37% em média, já para 5 dias o erro é de 29%. Quando se muda o tamanho da célula de 20 km para 100 km, o erro cai de 37% para 33%, e o efeito conjunto da agregação espacial e temporal reduz o viés para 26%. Os eventos de 1 dia de duração simulados pelo Eta possuem uma

1) Instituto de Pesquisas Hidráulicas, IPH/UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre - RS, joaopaulofb@gmail.com

2) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, Av. dos Astronautas, 1758, São José dos Campos - SP

dependência espacial maior que o MSWEP, o que reforça a ideia da má representação de precipitações extremas em escala pequena. No entanto, para eventos de 5 dias de duração, a dependência espacial do Eta e do MSWEP são parecidas.

Figura 1 – Diferença entre as precipitações extremas do Eta e de IDF's locais para um Tempo de Retorno de 2 anos



Por fim os erros nas vazões são em média 1.7 x maiores que os erros relativos da precipitação, considerando toda a América do Sul (conceito de elasticidade), e seguem o mesmo sinal de subestimativa para bacias pequenas. No entanto com o aumento da escala, os vieses diminuem e acabam ficando mais parecidos com o viés da precipitação média anual do que o viés da precipitação extrema de curta duração. Observamos que a partir de 30.000 km² de área de drenagem, os vieses relativos das vazões extremas se equiparam aos vieses das vazões médias.

CONCLUSÕES

O Eta, como qualquer modelo climático, possui algumas falhas na representação do clima da América do Sul. Especificamente para pequenas escalas, o Eta acaba subestimando a precipitação extrema, o que indica que esse processo ainda não está sendo bem representado. Já com o aumento da escala, principalmente o aumento na duração dos eventos (partindo para 5 dias), o Eta melhora sua representação da chuva extrema e diminui seus erros. Os vieses da chuva têm grande efeito sobre as vazões extremas, principalmente em bacias pequenas. No entanto, em bacias maiores os erros relativos das vazões extremas se assemelham aos erros de vazões médias.

REFERÊNCIAS

- Avila-Diaz, A.; Abrahão, G.; Justino, F.; Torres, R.; Wilson, A. (2020). *Extreme climate indices in Brazil: evaluation of downscaled earth system models at high horizontal resolution*. Climate Dynamics. Springer Berlin Heidelberg, 54(11–12), pp. 5065–5088.
- Siqueira, V.A.; Paiva, R.C.D; Fleischmann A.S.; Fan, F.M.; Ruhoff, A.L.; Pontes, P.R.M.; Paris, A.; Calmant, S.; Collischonn, W. (2018). *Toward continental hydrologic-hydrodynamic modeling in South America*. Hydrology and Earth System Sciences, 22(9), pp. 4815–4842.