

XXV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

SECAS NA AMÉRICA DO SUL: IMPACTOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS PRÓXIMAS DÉCADAS

Pedro Torres Miranda¹; Rodrigo Cauduro Dias de Paiva¹; Walter Collischonn¹; Hugo de Oliveira Fagundes^{1,2}; Larissa De Castro Ribeiro¹; Júlia Brusso Rossi¹; Arthur Kolling Neto¹; Gabriel Matte Rios¹; Ingrid Petry¹; Wilany Rodrigues Galvão Alves¹; Saulo Aires de Souza³ & Alexandre Abdalla³

Palavras-Chave – mudanças climáticas; secas hidrológicas; tempo de emergência

INTRODUÇÃO

Secas acarretam diversos prejuízos para a sociedade. São caracterizadas por períodos de estresse hídrico e possuem diferentes categorias, que vão da seca meteorológica às secas agrícola e hidrológica. Diversas regiões na América do Sul têm sofrido com esses eventos extremos recentemente, e as mudanças climáticas surgem como uma preocupação emergente nesse contexto, podendo agravar seus efeitos. Tendo em vista a relevância das vazões mínimas de referência para a gestão de água e a lacuna relacionada ao seu regime no futuro, o presente trabalho avalia o impacto de mudanças climáticas sob diferentes aspectos de secas hidrológicas na América do Sul.

METODOLOGIA

Avaliamos o impacto sobre secas nos rios sul-americanos a partir do modelo hidrológico MGB-SA (Siqueira et al., 2018) e de um conjunto de 28 modelos climáticos (GCMs) da base NEX-GDDP-CMIP6 (Thrasher et al., 2022). As simulações são divididas em um período histórico (1950-2014) e um futuro (2015-2100). Estimamos mudanças na vazão mínima anual (Q_{95}), na máxima duração do período seco anual (*Dry Spell Duration*; DSD) e no número de dias com vazão zero anual, além de estimar o Tempo de Emergência (TdE; John et al., 2023) do impacto sobre vazões mínimas anuais sob o cenário SSP2-4.5.

RESULTADOS

Os resultados indicam um aumento da severidade e da duração das secas hidrológicas na maior parte da América do Sul. A alteração média da Q_{95} apresenta um padrão com maiores mudanças na região norte do continente, com um sinal intenso de redução no sul da bacia Amazônica, no litoral nordeste brasileiro e no litoral norte sul-americano, ficando em torno de 20 – 50% de redução de vazões mínimas anuais (Figura 1a). O comportamento se mantém nas regiões central e sudeste da América do Sul, porém com valores mais brandos (1 – 20%). Valores positivos são observados em poucos locais, mais ao sul do continente e na região andina da bacia Amazônica. O impacto sobre o DSD máximo anual (Figura 1b), mostra um padrão similar ao da Figura 1a, com a região sul da bacia Amazônica (bacias do rio Xingu e do rio Tapajós) apresentando um aumento do período seco da ordem de 50 dias ou mais, assim como a bacia do rio Purus próximo à sua foz. O aumento do período

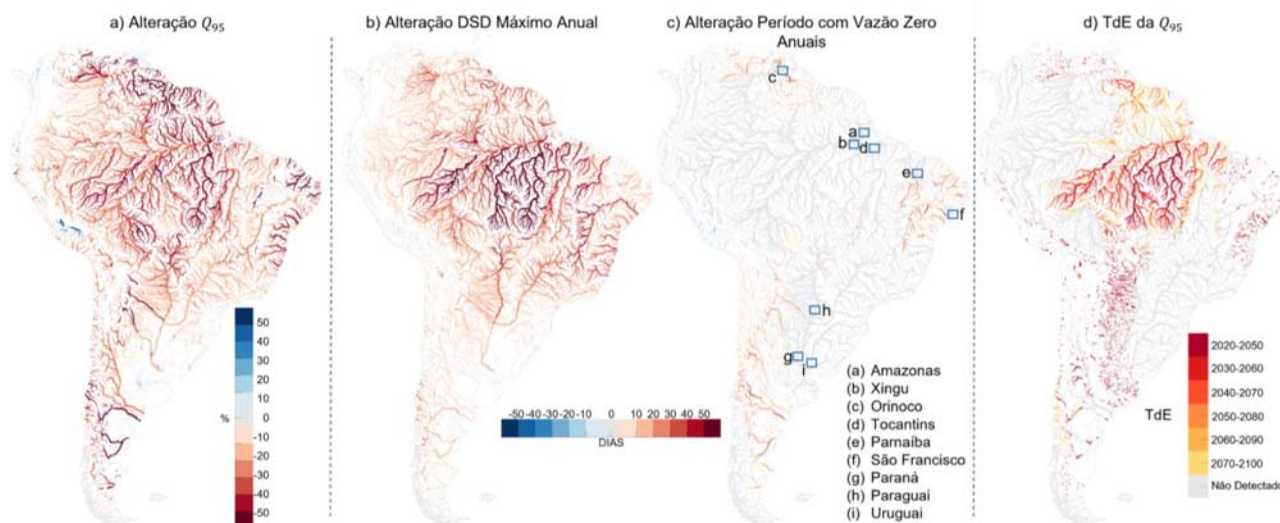
1) IPH, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pedrotorresm121@gmail.com

2) Universidade Estadual de Campinas

3) Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

seco também é observado nas demais grandes bacias sul-americanas (exceto na bacia do rio Uruguai), com acréscimo de 10 a 30 dias. O número de dias com vazão zero (Figura 1c) aumentou cerca de 10 – 30 dias no litoral nordeste brasileiro e na bacia do Orinoco. Para estimar a mudança significativa no regime de vazões mínimas, calculamos o TdE (Figura 1d). A análise mostrou que 40 % dos rios na América do Sul podem apresentar uma mudança significativa na frequência de vazões mínimas anuais até o final do século: 2070-2100 (10%), 2060-2090 (5%), 2050-2080 (5%), 2040-2070 (4%), 2030-2060 (3%) e 2020-2050 (3%).

Figura 1 Mapas de (a) alteração média da Q_{95} anual, (b) alteração do Dry Spell Duration (DSD) máximo anual, (c) alteração do período anual com vazão zero e (d) Tempo de Emergência (TdE).



CONCLUSÕES

Os impactos de mudanças climáticas no continente sul-americano indicam um aumento na frequência e na severidade da seca hidrológica em praticamente todo o território. É esperado que cerca de 40 % dos rios da América do Sul apresentem alterações importantes no regime de vazões mínimas até o final do século sob um cenário moderado de mudanças climáticas (SSP2-4.5), o que deve servir de alerta para gestores de recursos hídricos. Esta informação pode servir para definir áreas prioritárias para planejamento, juntamente com horizontes de projeto adequados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à ANA pelo financiamento do projeto “Cooperação em Tecnologias para Análises Hidrológicas em Escala Nacional”. Também agradecemos à CAPES e ao CNPq por proverem bolsas de incentivo à pesquisa para parte dos autores deste estudo.

REFERÊNCIAS

JOHN, A.; NATHAN, R.; HORNE, A.; FOWLER, K.; STEWARDSON, M.; PEEL, M.; WEBB, J. A. (2023). “The time of emergence of climate-induced hydrologic change in Australian rivers”. *Journal of Hydrology*, Volume 619, 2023, 129371, ISSN 0022-1694, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129371>.

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*”. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 22, 4815–4842, <https://doi.org/10.5194/hess-22-4815-2018>.

THRASHER, B., WANG, W., MICHAELIS, A., MELTON, F., LEE, T., NEMANI, R. (2022). “*NASA Global Daily Downscaled Projections, CMIP6*”. *Sci Data* 9, 262. <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01393-4>