XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

AUMENTO DA VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES E PERDA DE ÁREAS ÚMIDAS DEVIDO A MUDANÇA CLIMÁTICA NA AMÉRICA DO SUL

Gabriel Matte Rios Fernandez [1] *& Rodrigo Cauduro Dias de Paiva*[2]

Palavras-Chave – Vulnerabilidade, Inundações, Mudança Climática

INTRODUÇÃO

O regime de cheias é uma característica natural da hidrologia e determina as variações no nível dos rios ao longo do ano. O extravasamento do rio para a planície de inundação auxilia na sustentação da biodiversidade (Poff et al., 1997)., mas também pode causar impactos negativos a população e são esperadas alterações nessas dinâmicas em função da mudança climática (Arias et al., 2021). Neste estudo analisamos as alterações projetadas para o regime hidrológico em termos de impactos socioeconômicos (e.g. vulnerabilidade a inundações) e ambientais (e.g. regime de cheias em áreas úmidas). Essa análise pode contribuir com a futura gestão de recursos hídricos em escala continental, envolvendo o planejamento adequado de políticas públicas, implementação de infraestrutura e gerenciamento de desastres nas próximas décadas.

METODOLOGIA

Utilizamos o Modelo de Grandes Bacias da América do Sul (MGB-SA) (Siqueira et al., 2018), junto com projeções de mudança climática de 28 modelos climáticos do CMIP6 (Trasher et al., 2021) para avaliar as alterações na vulnerabilidade a inundações e nas áreas úmidas do continente. A perda de áreas úmidas foi analisada a partir das manchas de frequência de inundação entre período histórico (1965-2014) e futuro (2051-2100). O aumento de vulnerabilidade a inundações foi avaliado a partir de manchas de eventos extremos (Tempo de Retorno de 5 a 100 anos) calculados com a distribuição de Gumbel. Aplicamos um método de downscaling espacial das manchas de inundação para cruzá-las com mapas de densidade populacional e estimar a alteração nos impactos sociais de cheias raras e frequentes no clima futuro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aumento de Vulnerabilidade a Inundações no Brasil

As regiões Sul e Nordeste do Brasil apresentaram aumentos significativos na extensão de áreas inundadas. Em termos gerais foram observados aumentos expressivos tanto nas cheias frequentes quanto em cheias mais raras. Em especial a região Sul do país apresentou um aumento significativo na população diretamente impactada por inundações devido a uma combinação entre a projeção de aumento nas áreas inundadas em função da mudança climática e uma intensa ocupação populacional das planícies de inundação das principais bacias da região, principalmente na bacia do Guaíba onde

1) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre (RS), gabriel.matterios@gmail.com

2) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre (RS),

está localizada a região metropolitana de Porto Alegre. Demais bacias da região (e.g. Uruguai e Itajaí) também apresentaram aumentos significativos na vulnerabilidade e possuem histórico de cheias extremas com registro de importantes perdas socioeconômicas. Também foram estimados aumento na vulnerabilidade a inundações na região do alto Paraíba do Sul onde estão localizados grandes centros urbanos (e.g. São José dos Campos) e grandes estruturas hidrelétricas e de abastecimento (e.g. UHE Paraibuna e Barragem do Jaguari). Na região Nordeste, apesar de não haver um aumento tão generalizado quanto na região Sul do país, importantes centros urbanos do Nordeste brasileiro apresentaram aumento significativo do número de pessoas diretamente afetadas por inundações como é o caso de Sobral onde a estimativa do número de afetados mais que dobrou entre o período histórico e projeção futura.

Redução da Frequência de Cheias em Áreas Úmidas

As planícies de inundação do baixo Amazonas apresentaram redução significativa na extensão de áreas inundadas no período futuro, a redução é ainda mais marcada em alguns de seus afluentes como rio Juruá e Purus, mas também relevante nas planícies próximas a Manaus, no rio Madeira e nas zonas interfluviais do rio Negro. Foram estimadas reduções de frequência de inundação na maior parte das áreas inundáveis do Pantanal, em especial na região norte. No rio Araguaia, especialmente na região do Bananal onde está localizada a maior ilha fluvial do mundo, também foram estimadas reduções de frequência nas áreas inundáveis em função da mudança climática. Em síntese, estimamos reduções significativas na extensão e frequência das cheias ocorrendo em importantes áreas úmidas do continente, o que impõe desafios para a gestão dos recursos naturais nessas regiões. As dificuldades podem envolver redução no transporte e deposição de sedimentos e nutrientes nas planícies de inundação (Poff et al., 1997), impactos negativos no ciclo de vida de espécies adaptadas ao regime de cheias vigente (Melack & Coe, 2021), podem contribuir para maior probabilidade de incêndios florestais (Fonseca et al., 2019) que representam parcela significativa da perda de vegetação natural e da emissão de gases de estufa na região, além da perda de umidade na região representar ameaças na circulação de umidade para demais regiões da América do Sul.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentam um aumento significativo na vulnerabilidade a inundações no Brasil, principalmente nas regiões Sul e Nordeste. Além disso, foi estimada perda significativa de áreas inundadas em áreas úmidas do continente, comprometendo a manutenção de importantes ecossistemas. Os resultados ressaltam a necessidade da adoção de medidas de resiliência contra os impactos da mudança climática nos extremos hidrológicos.

REFERÊNCIAS

Arias, P.A., et al. 2021: Technical Summary. In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 33−144, doi:10.1017/9781009157896.002.

Fonseca, M. G., Alves, L. M., Aguiar, A. P. D., Arai, E., Anderson, L. O., Rosan, T. M., Shimabukuro, Y. E., & de Aragão, L. E. O. e C. (2019). Effects of climate and land-use change scenarios on fire probability during the 21st century in the Brazilian Amazon. Global Change Biology, 25(9), 2931–2946. https://doi.org/10.1111/gcb.14709

Melack, J. M., & Coe, M. T. (2021). Amazon floodplain hydrology and implications for aquatic conservation. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 31(5), 1029–1040. https://doi.org/10.1002/aqc.3558

Poff, N. L., Allan, J. D., Bain, M. B., Karr, J. R., Prestegaard, K. L., Richter, B. D., ... & Stromberg, J. C. (1997). The natural flow regime. BioScience, 47(11), 769-784. https://doi.org/10.2307/1313099

Siqueira, V.A., Paiva, R. C. D., Fleischmann, A. S., Fan, F. M., Ruhoff, A. L., Pontes, P. R. M., et al. (2018). Toward continental hydrologic-hydrodynamic modeling in South America. Hydrology and Earth System Sciences, 22(9), 4815–4842. doi: 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. Scientific Data 2022 9:1, 9(1), 1–6. https://doi.org/10.1038/s41597-022-01393-4