

Modelos Estatísticos para a Modelagem Hidrológica da Bacia do Alto Paraguai-Pantanal

Carlos Roberto Padovani¹⁷³

Aline de Holanda Nunes Maia¹⁷⁴

Ricardo Antônio Almeida Pazianotto¹⁷⁵

As inundações periódicas são um fenômeno natural no Pantanal que influenciam as comunidades ribeirinhas, a pecuária, a pesca e o turismo. Para a adaptação das atividades humanas nesse ambiente sem a adoção de ações impactantes e onerosas de obras de infraestrutura para prevenção de inundações como diques, dragagens e canais de drenagem, é desejável a disponibilidade de um sistema de alerta de cheia para auxílio à tomada de decisão. Nesse sentido, o sistema de alerta se torna uma ferramenta de conservação do Pantanal e também de adaptação frente às variações climáticas naturais ou frente a possíveis mudanças climáticas. A aplicação de modelos hidrológicos tradicionais tem se mostrado um desafio diante da magnitude e complexidade do Pantanal além da falta de dados de entrada em quantidade e qualidade para representar adequadamente as inundações. Modelos auto-regressivos de séries históricas de nível para apenas um local, analisam apenas a variável nível sem considerar os padrões de correlação espacial entre locais e influência de covariáveis. Considerando a dependência espacial e temporal dos dados hidrológicos, propomos uma abordagem estatística para considerar as relações de causa e efeito entre diferentes locais ao longo dos rios e entre diferentes variáveis hidrológicas do Pantanal (chuva, nível dos rios e área inundada). Utilizamos modelos de regressão logística ($y = \alpha / (1 + \beta * (\exp(-k * x)))$) para descrever a relação entre o nível do rio num local em função de preditores adequados. Este tipo modelo foi o que melhor se ajustou para a maioria dos casos, entre uma série de candidatos não lineares. Por exemplo, para estimar o nível do Rio Paraguai em Ladário em função da média dos níveis diários das estações de Bela Vista do Norte (Rio Paraguai) e Porto Alegre (Rio Cuiabá) à montante. Os valores estimados dos parâmetros foram: $\alpha = 7,787637$, $\beta = 110,4839$ e $k = 0,914172$ ($R^2 = 0,91$; $p < 0,0001$). Também foram estimados os parâmetros para a relação entre o nível do Rio Paraguai em Ladário em função da área inundada no Pantanal Norte, $\alpha = 4,9591$, $\beta = 6,4094$ e $k = 0,1288$ ($R^2 = 0,88$, $p < 0,0001$). Outra relação mais fraca foi entre a área inundada no Pantanal Norte em função das chuvas nas bacias à montante, no planalto ($\alpha = 20,0745$, $\beta = 4,8988$ e $k = 0,0154$; $R^2 = 0,64$; $p < 0,0001$). O modelo de regressão quadrática também foi ajustado para relações entre valores de nível para diferentes locais ao longo do Rio Paraguai. A abordagem proposta foi utilizada para emitir o alerta de cheia de 2014 mostrando resultados satisfatórios. O que se pretende no futuro próximo, com o ajuste desses modelos estatísticos para as relações entre diferentes locais e compartimentos hidrológicos da área de estudo é estruturar modelos integrados de toda a Bacia do Alto Paraguai-Pantanal.

¹⁷³ Embrapa Pantana, carlos.padovani@embrapa.br

¹⁷⁴ Embrapa Meio Ambiente, aline.maia@embrapa.br

¹⁷⁵ Embrapa Meio Ambiente, ricardo.pazianotto@embrapa.br