

PREVISÃO HIDROLÓGICA APLICADA AO ECOTURISMO – ESTUDO DE CASO DA TRILHA DO RIO DO BOI (SC)

Marina Refatti Fagundes¹; Fernando Mainardi Fan¹; Cléber Henrique de Araújo Gama¹; Karla Campagnolo¹; Maurício Andrades Paixão¹ & Masato Kobiyama¹

Palavras-Chave – Sistemas de previsão; HEC-RTS; gerenciamento de trilhas.

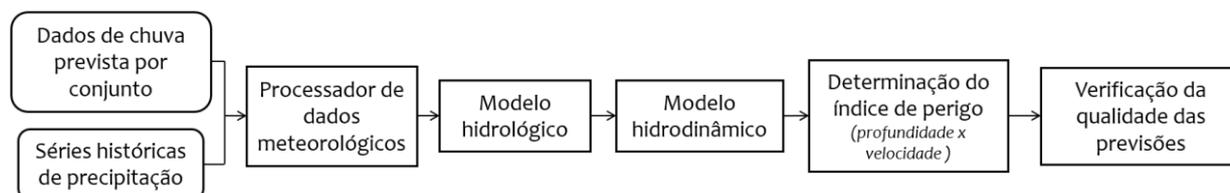
INTRODUÇÃO

A trilha do rio do Boi está inserida no Parque Nacional de Aparados da Serra, sendo uma atividade muito popular no parque. O trecho percorrido durante essa caminhada acompanha o leito do rio, na maior parte do trajeto, chegando muitas vezes a atravessá-lo. Entretanto, dependendo das características do escoamento do rio, situações de perigo podem ocorrer, já que a força do fluxo pode vir a carregar pessoas. Conscientes deste perigo e buscando evitar que este tipo de situação ocorra, foi estabelecido pelo parque que a trilha só pode ser realizada quando o nível do rio do Boi e do rio Perdizes, que é um de seus principais afluentes, estiverem abaixo de determinado limiar. Contudo, esse critério de abertura não leva em consideração a precipitação, que é a principal variável determinadora da variação do nível e da profundidade dos cursos de água. Nesse sentido, o presente trabalho buscou avaliar se o desenvolvimento de um sistema de previsão, baseado em um modelo hidrológico-hidrodinâmico acoplado a dados de previsão de precipitação por conjunto, pode ser utilizado como base para aprimorar o critério de abertura e fechamento da trilha do rio do Boi.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada está apresentada no fluxograma da Figura 1. Optou-se por utilizar o *software* HEC-RTS versão 3.2.1 para o desenvolvimento do sistema de previsão (USACE-HEC, 2020). Para sua aplicação, foram utilizados dois outros *softwares* em conjunto, HEC-HMS e HEC-RAS, a fim de calibrar e validar um modelo hidrológico-hidrodinâmico para a bacia do rio do Boi. Os cenários de precipitação prevista considerados são referentes aos membros do *Global Ensemble Forecast System* (GEFS), à precipitação perfeita e à precipitação zero.

Figura 1 - Fluxograma das etapas de desenvolvimento do trabalho.



Como dados de saída do sistema obteve-se informações relativas à velocidade e a profundidade do fluxo nas seções transversais do rio onde ocorrem as travessias dos turistas, para cada um dos cenários avaliados e considerando horizontes de até 10 dias. As informações de velocidade e profundidade são necessárias ao cálculo do índice de perigo, o qual foi utilizado como limiar para determinar o fechamento da trilha pelo sistema. Por fim, a qualidade do sistema proposto foi avaliada através da comparação dos dias em que as previsões consideraram a trilha do rio do Boi como fechada, com os registros históricos de abertura e fechamento por meio das métricas estatísticas do Diagrama ROC, *Brier Score* (BS) e *Forecast Convergence Score* (FCS).

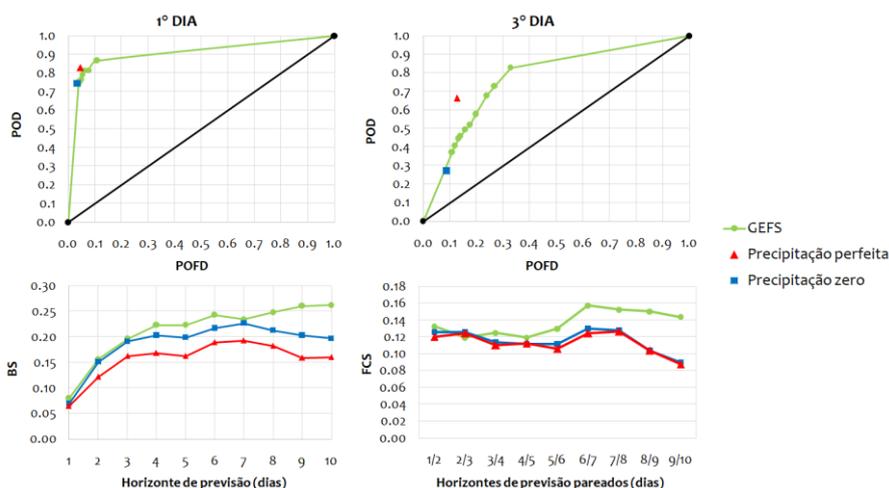
1) Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), UFRGS. Avenida Bento Gonçalves 9500, Porto Alegre/RS, marinarf95@hotmail.com.br.

RESULTADOS

A Figura 2 apresenta os principais resultados obtidos relativos às métricas de desempenho analisadas. Percebe-se que quanto menor o horizonte de antecedência considerado, maior é a taxa de acerto do sistema para todos os cenários avaliados. Em geral, o cenário que considerou a precipitação perfeita foi o que obteve os melhores valores para todas as métricas de desempenho e para todos os horizontes.

Especificamente sobre as análises realizadas considerando o Diagrama ROC, pode ser constatado que o sistema se apresentou como eficiente para horizontes de até 3 dias, ao considerar as previsões realizadas com os membros do GEFS. Também foi constatado que o cenário referente à precipitação zero não é capaz de detectar os eventos para horizontes maiores do que o 1º dia. Para o presente estudo de caso, a avaliação da qualidade das previsões pela métrica de desempenho do Diagrama ROC foi mais relevante do que pelas métricas do BS e do FCS, pois através da análise dessas outras duas métricas, pode-se constatar incorretamente que os resultados das previsões realizadas com o cenário precipitação zero são melhores do que as previsões realizadas com os membros do GEFS.

Figura 2 – Resultados do sistema relativos às métricas de desempenho analisadas.



CONCLUSÕES

As principais conclusões obtidas por esse trabalho são:

- O *software* HEC-RTS se mostrou como uma ferramenta de simples operação em que os dados puderam ser facilmente manipulados;
- As estimativas do GEFS representaram de forma eficiente a variação de nível e velocidade nos cursos de água dessa bacia hidrográfica, principalmente para horizontes de até 3 dias;
- A utilização do sistema apresenta a vantagem de ter uma probabilidade associada à abertura da trilha, o que pode auxiliar na programação dos turistas e na gestão das visitas;
- O sistema de previsão desenvolvido é uma ferramenta com potencial de ser utilizada para a tomada de decisão sobre o fechamento da trilha do rio do Boi, no Parque Nacional de Aparados da Serra.

REFERÊNCIA

USACE-HEC. (2020). “*Real Time Simulation, HEC-RTS v. 3.1.1 – User’s Manual.*” US ArmyCorps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, 528 p.

AGRADECIMENTOS - À CAPES e ao CNPq pela bolsa de pesquisa, ao GPDEN do IPH/UFRGS pelo apoio e aos funcionários do ICMBio pelo suporte durante o monitoramento em campo.