

Proposta

Trabalho da Disciplina Aprendizagem de Máquina - 2022

Título

Emprego de aprendizagem de máquina no aprimoramento de modelos hidrológicos conceituais

Descrição

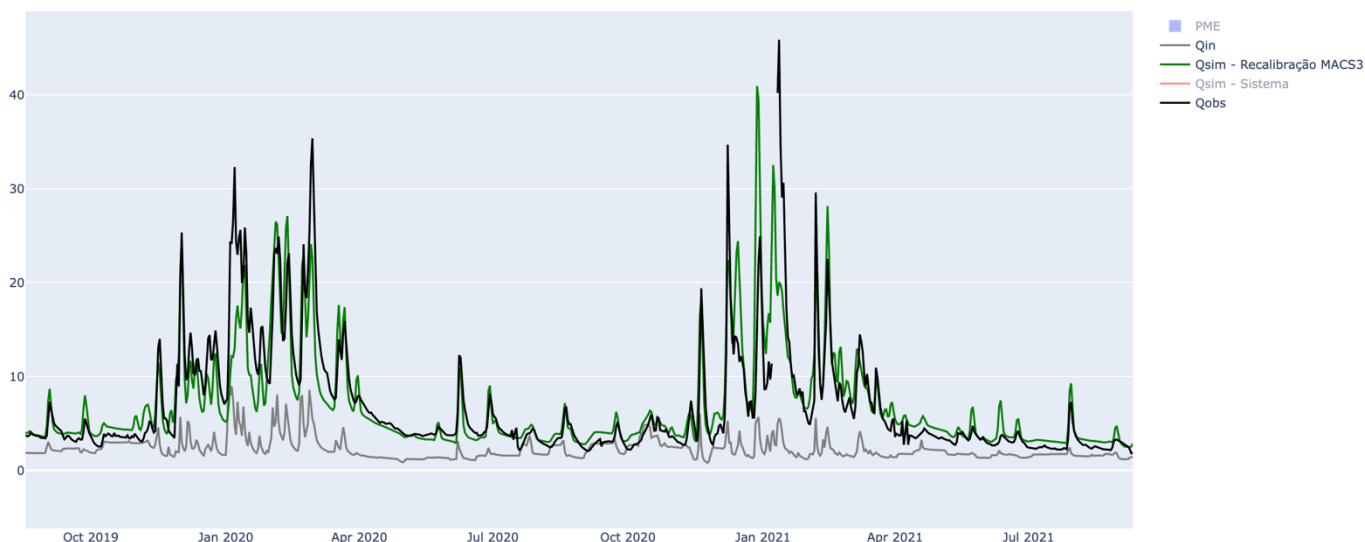
Em todo o mundo, institutos nacionais e regionais de meteorologia que realizam previsões hidrológicas operacionais utilizam, em sua maioria, modelos que são denominados “conceituais” em Hidrologia. Tais modelos consistem em representações matemáticas das características físicas da bacia hidrográfica e do ciclo hidrológico. No entanto, frequentemente, o desempenho desses modelos é superado pelos modelos *data-driven*, categoria na qual se enquadram os modelos de aprendizagem de máquina, que não necessariamente guardam relação com os fenômenos físicos. Este trabalho tem por objetivo aplicar técnicas de aprendizagem de máquina para o pós-processamento de modelos conceituais, a princípio redes do tipo LSTM, e busca responder ao seguinte questionamento: *para os dados em análise, é possível melhorar o desempenho das previsões hidrológicas combinando modelos conceituais com modelos de aprendizagem de máquina?*

A referência principal será o artigo de Cho e Kim (2022) - <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.127297>

Dados

Serão utilizadas séries históricas diárias de precipitação, temperatura, descargas de reservatórios, vazão observada e vazão simulada (obtida com o modelo hidrológico conceitual) de 2014 a 2021 de três bacias hidrográficas. Essas bacias localizam-se nas Bacias PCJ, entre São Paulo e Minas Gerais, e compõem três reservatórios do Sistema Cantareira, que abastece a Região Metropolitana de São Paulo. Os dados são do Simepar e parceiros, e fazem parte de um projeto conjunto com Agência das Bacias PCJ e o Comitê PCJ. Referente ao tamanho, para cada bacia tem-se uma série histórica com aproximadamente 8 anos x 365 dias x 5 variáveis = 14.600 dados.

Trata-se de um problema de regressão, no qual o objetivo é a estimação das vazões observadas, a partir das outras quatro variáveis (precipitação, temperatura, descarga de reservatórios e vazão simulada). A figura abaixo mostra um exemplo da série de vazões observadas (Q_{obs} - preto), vazões simuladas (Q_{sim} - verde) e descargas de reservatórios (Q_{in} - cinza) entre out/2019 e jul/2021 para uma das bacias supramencionadas.



Métricas

Serão utilizadas métricas de desempenho usuais em Hidrologia, sendo elas a raiz do erro médio quadrático (RMSE), o coeficiente de eficiência de Nash-Sutcliffe (NSE), para avaliar as vazões mais altas, o logaritmo do NSE ($\log NSE$), para avaliar as vazões mais baixas, e o coeficiente de eficiência de Kling-Gupta (KGE), que avalia o comportamento médio da série de vazões.