



PREVISÃO DE VAZÃO POR APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ENERGÉTICO: UM ESTUDO DE CASO NA BACIA DO RIO GRANDE

Welson de Avelar Soares Filho¹, Paula Roberta Souza Carvalho², Celso Bandeira de Melo Ribeiro³, Leonardo Goliatt da Fonseca⁴

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, Centro de Gestão do Conhecimento Organizacional, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

² Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

³ Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

⁴ Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, Departamento de Mecânica Aplicada e Computacional, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

E-mail: welson.avelar@ufjf.br

Resumo: A previsão de vazão é essencial para estimar o potencial energético dos rios e subsidiar ações relacionadas ao planejamento e à gestão de recursos hídricos. No Brasil, as usinas hidrelétricas representam um papel central na matriz energética, e previsões confiáveis contribuem para a segurança energética e a operação eficiente dos reservatórios. Nesse contexto, a Bacia do Rio Grande, localizada na região Sudeste do país, destaca-se por sua relevância na produção de energia, abrigando 13 barragens. A bacia é responsável por aproximadamente 8% da capacidade instalada nacional e tem capacidade de produzir até 67% da energia do estado de Minas Gerais, tornando-se uma área de interesse para estudos de previsão hidrológica. O presente trabalho teve como objetivo aplicar o modelo de aprendizado de máquina *Random Forest* para a previsão de vazão no Rio Grande. Para isso, foram utilizados dados do período de setembro de 2020 a dezembro de 2023, obtidos por meio de ferramentas desenvolvidas em *Python* e de funções de extração personalizadas. Os valores ausentes foram preenchidos com base na repetição dos padrões sazonais observados na série temporal. O desempenho do modelo foi avaliado baseado nos indicadores *Kling-Gupta Efficiency* (KGE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) e *Percent Bias* (PBIAS), além da cobertura empírica. O modelo *Random Forest* apresentou KGE de 0,83524, MAPE de 0,12300 e PBIAS de -2,18939, indicando bom equilíbrio entre correlação, precisão e viés, com desempenho consistente na previsão das vazões. No entanto, a cobertura empírica de 63,01% sugere que os intervalos de previsão não foram capazes de representar integralmente a incerteza associada aos dados observados. De modo geral, os resultados demonstram que o aprendizado de máquina pode constituir uma alternativa eficiente para a previsão de vazão em estudos de potencial energético de longo prazo, contribuindo para a tomada de decisão em sistemas hidrelétricos.

Palavras-chave: energia hidrelétrica; recursos hídricos; *Random Forest*.