

DESEMPENHO DE MÉTODOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA ESTIMATIVA DE TEMPERATURA DE COLETORES SOLARES COM NANOFLUIDOS

Claudemir Cosme da Silva, Juarez Pompeu de Amorim Neto, Ricardo José Pontes Lima, Maria Eugênia Vieira da Silva, Paulo Alexandre Costa Rocha

O objetivo do trabalho é analisar o desempenho de modelos de aprendizagem de máquina para estimativa de temperatura em coletores solares. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Energia Solar e Gás Natural (LESGN) no período entre outubro e dezembro de 2018, das 06:00 às 18:00 horas, avaliando o comportamento dos perfis de temperatura de quatro concentrações de nanopartículas de dióxido de titânio (12,5 ppm; 25 ppm; 50 ppm; 75 ppm) dispersas em água deionizada em um sistema de absorção direta de radiação solar. A correlação entre os preditores se baseia nas variáveis do modelo físico que se mostram mais relevantes. Os dados de entrada da modelagem numérica são: temperatura no instante de tempo posterior, temperatura ambiente, temperatura média do nanofluido, irradiância solar direta, irradiância solar global, velocidade do vento e ângulo de zênite solar, onde todos eles foram usados para estimar a temperatura do nanofluido. Foram utilizados neste trabalho sete modelos numéricos para estimativa de temperatura e variação de temperatura: Regressão de Ridge, LASSO, Elastic Net, kNN, XGBoost, MARS e Modelos agregados Ensemble. Dentre eles, dois modelos foram utilizados como métodos de Ensemble (combinados): Ridge e MARS. A linguagem de programação R foi usada para a análise estatística das métricas de erro, sendo o RMSE utilizado para a escolha do modelo com melhor desempenho. Os resultados apontam que, dentre os modelos analisados, o Ensemble MARS mostrou o melhor desempenho RMSE nas quatro concentrações de nanofluido. O melhor RMSE foi encontrado na concentração de 25 ppm, com valor de 0,1367 °C. Assim, o modelo computacional apresentou uma eficiência 42,9% superior em relação ao modelo físico.

Palavras-chave: Energia solar. Nanofluido. Aprendizado de máquina. caret R package.