Diagnósticos, métricas e processos para previsão de vazões no planejamento hidrotérmico

Arthur Brigatto, Alexandre Street, Cristiano Fernandes, Davi Valladão
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)
R. Marques de São Vicente, 225 - Gávea, Rio de Janeiro, RJ
arthur.brigatto@aluno.puc-rio.br, street@puc-rio.br,
cris@ele.puc-rio.br, davimv@puc-rio.br
Joaquim Garcia, Guilherme Bodin
PSR
Praia de Botafogo 370 / 1º andar – Botafogo – Rio de Janeiro, RJ
joaquim@psr-inc.com, guilhermebodin@psr-inc.com

RESUMO

Uma das etapas mais importantes no planejamento da operação do sistema de energia brasileiro é a geração de séries de energia natural afluente (ENA). Historicamente, as séries foram geradas pelo modelo Periódico Autoregressivo (PARp) e mais recentemente passaram a ser geradas pelo modelo PARp-A. O modelo de planejamento da operação, NEWAVE, utiliza projeções de até 5 anos à frente (em etapas mensais) destas séries para calcular o custo de oportunidade do uso da água neste horizonte. O custo de oportunidade (ou valor da água) é informado aos modelos de curto prazo para que esses possam definir o uso ótimo da água balanceando entre o benefício de armazenar ou utilizar a água dos reservatórios hoje. A despeito da importância das previsões multianuais das ENAs, os processos de avaliação dessas projeções não levam em conta a natureza da aplicação (planejamento e cálculo do valor da água em um horizonte de longo prazo).

Neste trabalho analisamos para um período de 10 anos a performance das previsões dos modelos PARp e PARp-A, implementados no *software* oficial (GEVAZP) através das seguintes métricas: (a) viés, (b) erro médio absoluto e (c) *Continuous Ranked Probability Score* (CRPS). As três métricas foram calculadas em suas versões de 1 a 24 passos à frente e soma total 24 passos à frente. As análises não trazem evidências estatísticas de que o PARp-A melhora as previsões para as ENAs do submercado Sudeste em relação ao PARp. Além disso, fortes evidências de um relevante viés otimista nas previsões de ambos os modelos foram encontrados para as ENAs dos submercados Sudeste e Nordeste. Isso é, as previsões foram sistematicamente acima das observações. Adicionalmente, um padrão de viés crescente foi encontrado com relação ao número de passos à frente da previsão. Como *benchmark* para as nossas análises, comparamos a performance do PARp-A com os seguintes modelos: (i) *naïve* sazonal, (ii) estrutural, (iii) SARIMA, (iv) GAS (*Generalized Autoregressive with Scores*), (v) PARp-A com redução do histórico na etapa de estimação e (vi) PARp-A com repetição dos últimos 12 meses observados na etapa de estimação. Os resultados mostram que os *benchmarks* produzem projeções com menor viés em ambos os submercados. Além disso, alguns dos *benchmarks* performaram melhor ou semelhantemente ao PARp-A.

Existem evidências da literatura apontando para a possibilidade de sobre custos operativos e distorções nos preços de mercado e despachos dos geradores decorrentes de um viés otimista nos modelos de planejamento da operação. Desta forma, esse trabalho alerta para um potencial risco que deveria ser investigado pelas entidades competentes.

PALAVRAS CHAVE. Modelo Periódico Autoregressivo (PARp-A), Avaliação de previsões de vazões, Planejamento da operação.
PO na Área de Energia, Petróleo e Gás — Estatística e Modelos Probabilísticos — PO na Indústria