

5

CONCLUSÕES E INDICAÇÕES PARA PESQUISA FUTURA

Com os resultados apresentados, foi possível mostrar, para os casos analisados, que os métodos de CUSUM e EWMA são mais eficientes do que o método TS, confirmando a ideia intuitiva inicial que foi motivação deste trabalho.

Os três métodos apresentaram menor NMA_1 quando α e β foram menores, porque, quando eles são maiores, a previsão é mais ‘nervosa’, oscila mais com o ruído aleatório, então o EQM deve ser maior e os limites do EWMA e do CUSUM têm que ser grandes o suficiente para evitar o aumento do número de alarmes falsos. Com isso, a sensibilidade dos gráficos diminui e o NMA_1 cresce.

Se os métodos de previsão permanecessem estáticos, sem atualizar parâmetros, o viés aumentaria indefinidamente. No entanto, o próprio mecanismo de atualização dos parâmetros estimados a e b , característico do método de amortecimento exponencial, faz com que aos poucos os valores estimados se adaptem à mudança, reduzindo novamente o erro de previsão. Então, o viés deve começar crescendo e depois diminuir.

Por analogia com estudos em controle estatístico de processos, poder-se-ia esperar que o método CUSUM apresentasse resultados bem parecidos com os do EWMA, o que não ocorreu. Aparentemente, o seu NMA_1 para diferentes valores de Δb é muito sensível ao valor de d , levando o EWMA a vantagem de ser mais robusto, no sentido de ter um desempenho mais ‘uniforme’, isto é, consistentemente bom para diversos valores de Δb . Recomenda-se, para futuras análises, experimentar outros valores de d para verificar se se consegue obter um CUSUM com bom desempenho geral.

O TS, apresentou, em geral, o pior desempenho dentre todos os métodos, exceto no caso de estabilização de série crescente em um patamar. De modo geral, o melhor método a empregar é o EWMA com $\lambda=0,1$. No entanto, vale a pena fazer análises mais exaustivas para obter recomendações mais precisas quanto aos valores ideais de λ e ω .

Então, para pesquisas futuras, além do ponto mencionado (análise de desempenho mais exaustiva, não apenas para um espectro mais amplo de casos, como também buscando otimizar os parâmetros ω , d , K_C , λ , K_E), registram-se aqui os seguintes pontos:

- propor e analisar aprimoramentos na forma usada para estimar os parâmetros do erro de previsão, para aumentar a sensibilidade dos métodos de detecção de viés;
- estender o estudo para séries com sazonalidade;
- considerar outros métodos de previsão das séries; e
- considerar, talvez, outros tipos de gráficos de controle (e possivelmente outros procedimentos) para detecção de viés.