

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Interpolação linear de séries temporais de geofísica espacial sob o ponto de vista multiescala: estudo preliminar

Paula Neves de Araújo¹

Programa de Pós Graduação em Matemática Aplicada

Instituto de Matemática e Estatística - Universidade de São Paulo - IME/USP

Luciano Aparecido Magrini²

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP

Programa de Pós Graduação em Computação Aplicada

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Margarete Oliveira Domingues³

Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - INPE

Odim Mendes Junior⁴

Divisão de Geofísica Espacial - INPE

1 Objetivo

Avaliar o desempenho da interpolação linear como método de tratamento de falhas existentes em séries temporais de geofísica espacial e seus efeitos multiescala.

2 Dado e Metodologia

Na Geofísica Espacial é uma prática comum a utilização da interpolação linear para suprimir falhas em dados espaciais, como por exemplo, pode ser verificado nos dados disponibilizados pelo site OMNI (<https://omniweb.gsfc.nasa.gov/>). Dada uma série temporal sem falhas derivou-se séries com falha que foram tratadas com o uso de interpolação linear aplicando-se na sequência a transformada *wavelet* contínua (CWT) com o uso da *wavelet* (complexa) de Morlet tradicional como função analisadora, como descrito em [2]. As falhas introduzidas artificialmente possuem comprimento igual ou superior à 10% do sinal original, correspondendo ao padrão D e ao evento 89, detalhados em [3]. Utilizando-se os coeficientes *wavelet* obtidos pela aplicação da CWT gerou-se um gráfico 2D, conhecido como escalograma, que representa a distribuição temporal da energia presente no sinal pelas escala. A comparação entre os escalogramas das séries é utilizada como medida de avaliação do desempenho da interpolação linear.

¹paula.neves.araujo@hotmail.com

²magrini@ifsp.edu.br

³margarete.domingues@inpe.br

⁴odim.mendes@inpe.br

2

3 Resultados

Na Fig. 1 nota-se que as estruturas de energia não são preservadas tanto em baixas quanto em altas escalas, *i.e.* há perda de energia nas altas escalas e uma superestimação nas baixas. Além disso, a energia do sinal não está preservada entre a série original e a com falhas, sendo esta última 40% menor.

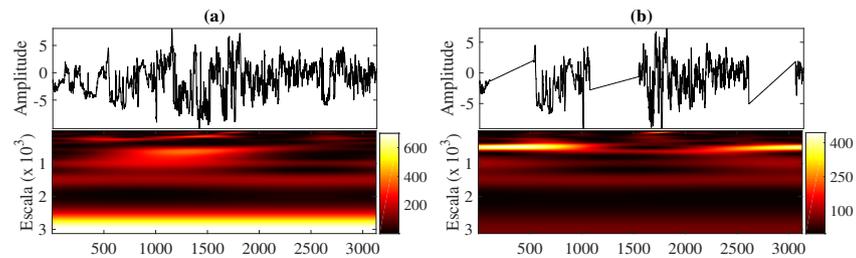


Figura 1: Sinais e escalogramas. (a) Dados originais e (b) dados tratados.

4 Conclusão e Trabalhos Futuros

A aplicação de funções de aproximação para propósitos de pesquisas científicas com o uso de séries temporais é procedimento que requer bastante atenção e os devidos cuidados metodológicos. A interpolação linear não é capaz de preservar as baixas e altas escalas existentes em um sinal quando usada como método de tratamento de falhas. Como trabalhos futuros sugere-se o estudo de outros métodos interpolatórios além dos apresentados em [1, 3].

Agradecimentos Os autores agradecem o suporte financeiro das agências CAPES, CNPq (proj. 306038/2015 – 3) e FAPESP (proj. 2015/25624 – 2).

Referências

- [1] P. N. Araújo. Análise tempo-escala de séries temporais com falhas tratadas com interpolação numérica. 116p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) São Paulo: IFSP, 2016.
- [2] M. O. Domingues, O. Mendes, M. K. Kaibara, V. E. Menconi and E. Bernardes. Explorando a transformada *wavelet* contínua, *Revista Brasileira do Ensino de Física*, 38:1-20, 2016.
- [3] L. A. Magrini, M. O. Domingues, O. Mendes, On the Effects of gaps and uses of approximation functions on the time-scale signal analysis: a case study based on space geophysical events, *Brazilian Journal of Physics*, 47:167-181, 2017. DOI: 10.1007/s13538-017-0486-z.