

Uma Análise Via Ondaletas para Modelar Dados de Infectados por Covid-19 no Estado da Bahia

Vânia G. B. Santos¹

DCET-I/UNEB, Salvador, BA

Beatriz G. B. Santos²

UNINOVE, Guarulhos, SP

Este trabalho teve por objetivo encontrar uma parametrização, baseada numa análise via ondaletas, através da série de dados de infectados por Covid-19 na Bahia, no período inicial da pandemia entre 2020 e 2021, coletados nos boletins epidemiológicos divulgados pela SESAB [4]. A infecção pelo SARS-Cov-2 se espalhou rapidamente, produzindo 10 vezes mais casos do que o primeiro surto de SARS em um quarto do tempo.

A análise por ondaletas é interessante e tem sido muito utilizada pelo fato das ondaletas serem funções mais simples que as já conhecidas, além disso, as ondaletas conseguem dar ênfase às similaridades que ocorrem nos dados, tornando mais visíveis as tendências ou mais fácil localizar detalhes do sinal [3].

Sabe-se que para representar uma série com variações abruptas ou degraus é indicada a ondaleta de Haar, já para análise de séries com variações suaves é indicada a ondaleta de Morlet ou Chapéu Mexicano [2]. Quando a análise é focada na mudança de amplitude e de fase, as ondaletas complexas podem ser úteis, pois ajudam a analisar o comportamento oscilatório dos dados, mas deve-se escolher uma ondaleta que tenha um suporte que não comprometa nenhuma das resoluções, as ondaletas de Daubechies [1] foram as primeiras a tornar prática a realização da análise discreta. Dessa forma, foram realizadas as compressões de dados com ondaletas Haar e Symlet (ordem 4), para observar a melhor aproximação.

Para o processamento e análise discreta de ondaletas, foram utilizados alguns algoritmos e o toolbox do Matlab versão 2017b, portanto, os gráficos aqui apresentados foram gerados no Matlab. Os resultados da decomposição evidenciaram melhor acurácia para a compressão com nível 1, os gráficos obtidos podem ser observados nas Figuras 1 e 2. No intervalo entre o número de dias 73 e 83 ocorre um alto resíduo entre os sinais original e o sintetizado, isso é justificado por conta da grande amplitude nos dados, a mesma vinha mantendo-se em torno de 200-300 infectados, mas nesse intervalo ocorreram amplitudes em torno de 700-1580 infectados, em dias não consecutivos (as informações foram acumuladas em dois ou até três dias) causando uma espécie de 'degrau'.

Por se tratar de uma análise discreta foram gerados 338 coeficientes com Haar e 344 coeficientes com Symlet4. O desvio padrão da modelagem com Symlet 4 foi de 349,4, valor bem menor que os apresentados na decomposição por Haar, que indicou um desvio de 1260. Os valores residuais confirmam a melhor acurácia com a Symlet4, que alcançou um erro pequeno entre 0,2% e 0,3%, enquanto com Haar alcançou um erro entre 0,2% e 0,6%.

¹vgbsantos@uneb.br

²beatrizbrito@uni9.edu.br

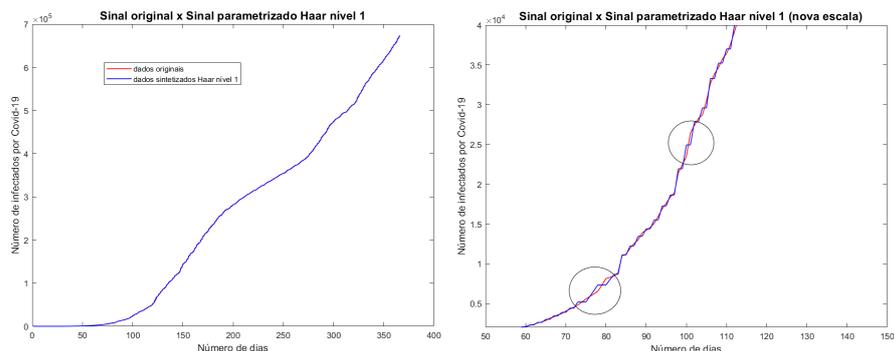


Figura 1: Sinal original (vermelho) e sinal sintetizado (azul) com Haar nível 1, dos dados de infectados por Covid-19 na Bahia de 26/02/2020 até 26/02/2021. Fonte: gerado no Matlab pelos autores.

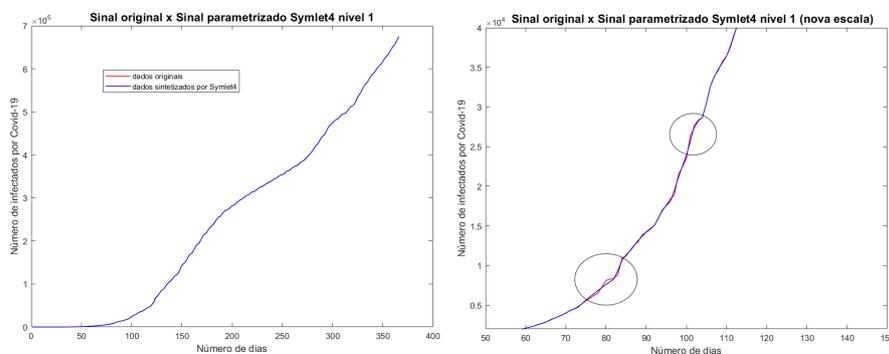


Figura 2: Sinal original (vermelho) e sinal sintetizado (azul) com Symlet 4 nível 1, dos dados de infectados por Covid-19 na Bahia de 26/02/2020 até 26/02/2021. Fonte: gerado no Matlab pelos autores.

A análise discreta mostrou-se adequada para eliminar ruído e compactar sinais, principalmente com ondaleta Symlet4, sendo ainda eficiente com poucos coeficientes, economizando memória no processamento. O estudo de dados epidemiológicos via ondaletas demonstra ser uma ferramenta poderosa, tornando possível a representação dos dados por funções, podendo ser utilizado para futuras pesquisas sobre a propagação de doenças. .

Referências

- [1] I. Daubechies. “Ten Lectures on Wavelets”. Em: (1992). DOI: 10.1137/1.9781611970104.
- [2] P. A Morettin. **Ondas e Ondaletas: Da Análise de Fourier à Análise de Ondaletas**. 2a. ed. São Paulo: EDUSP, 2014. ISBN: 978-85-314-1478-7.
- [3] V. G. B. Santos e S. M. A Ribeiro. “A time series study of incidence of dengue in municipalities of bahia by ondaletas Haar”. Em: (2018). Acessado em 23/01/2024, <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/enmc-ectm/article/view/12277/9711>.
- [4] SESAB. **Site oficial da Secretaria da Saúde do Estado da Bahia**. Online. Acessado em 23/01/2024, <https://www.saude.ba.gov.br/temasdesaude/coronavirus/boletins-infograficos-covid-19/>.