SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

Desenvolvimento de Guia Didático para a Transformada de Hilbert-Huang

NEVES, Letícia Costa Possatto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia

SOUZA, Uender Barbosa de

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia

A Transformada de Hilbert-Huang (THH) é uma metodologia adaptativa destinada à análise de sinais não lineares e não estacionários, fundamentada principalmente na Decomposição Empírica de Modos (EMD) e na Transformada de Hilbert. Embora apresente aplicações em diferentes áreas do conhecimento, sua aprendizagem inicial envolve dificuldades relacionadas à compreensão do processo iterativo de decomposição, à interpretação das Funções de Modo Intrínseco (IMFs) e à análise dos resultados obtidos. Nesse contexto, este projeto teve como objetivo desenvolver e validar um guia didático introdutório sobre EMD básica e Transformada de Hilbert, articulando fundamentos teóricos, implementação computacional em Python, recursos gráficos e exemplos reprodutíveis destinados a estudantes e pesquisadores sem conhecimento prévio da metodologia. O desenvolvimento do material compreendeu revisão e sistematização dos fundamentos da THH, implementação didática das principais etapas da EMD, descrição do processo de sifting, construção das envoltórias e extração das IMFs, introdução à Transformada de Hilbert e utilização posterior

da biblioteca PyEMD. Para favorecer uma aprendizagem progressiva, foram elaborados cinco experimentos com sinais sintéticos de complexidade crescente, permitindo ao estudante formular expectativas, executar os procedimentos, observar os resultados e compará-los por meio de representações gráficas e métricas quantitativas. Também foi incorporada uma aplicação à série mensal de manchas solares WDC-SILSO, com o propósito de apresentar o fluxo de análise em um conjunto de dados reais, mantendo cautela quanto à interpretação das componentes obtidas. Como principal resultado, foi produzido um guia didático completo e reprodutível, estruturado de modo a conduzir o leitor desde conceitos elementares de sinais até a execução e interpretação da EMD e da análise de Hilbert. O material integra explicações conceituais, códigos comentados, gráficos, atividades orientadas, resultados esperados e obtidos, critérios de interpretação e discussão explícita das limitações do método. Dessa forma, os objetivos propostos foram contemplados, resultando em um recurso educacional voltado à formação inicial de estudantes e ao apoio à preparação de novos pesquisadores na área de análise adaptativa de sinais. A eficácia pedagógica junto a estudantes não foi avaliada experimentalmente, constituindo uma possibilidade de investigação futura.

Palavras-chave

Decomposição Empírica de Modos; Processamento de sinais; Python; Recurso educacional; Reprodutibilidade.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.