

**Universidade de Pernambuco**  
**Programa de Pós-Graduação em Engenharia da**  
**Computação (PPGEC)**

**Proposta de Dissertação de Mestrado**

**Área: Computação Inteligente**

**Título: Sistemas híbridos sequenciais para previsão de séries temporais**

**Orientador – João Fausto Lorenzato de Oliveira (fausto.lorenzato@upe.br)**

**Descrição:**

A previsão de séries temporais é uma tarefa importante no campo da inteligência computacional. Um dos modelos estatísticos mais importantes para a previsão de séries temporais é o modelo autorregressivo integrado de médias móveis (ARIMA). Sua popularidade vem de suas características estatísticas bem como seu processo de construção bem definido pela metodologia de Box e Jenkins [1]. No entanto, modelos ARIMA assumem uma estrutura de correlação linear da série temporal, logo não podem mapear padrões lineares da série. Considerando que as séries temporais do mundo real geralmente são compostas por padrões lineares e não lineares, a utilização de modelos ARIMA nesses casos pode não ser satisfatória.

Por outro lado, métodos para previsão baseados em modelos não lineares como Redes Neurais Artificiais (RNAs) e máquinas de vetores de regressão (SVR) são mais robustos à presença de dados ruidosos e possuem capacidade de realizar mapeamentos de padrões não lineares [2]. A desvantagem de tais métodos é que podem apresentar problemas relacionados com a especificação de modelos, *underfitting* e *overfitting*.

Uma forma de contornar as desvantagens dos modelos lineares e não lineares é através da utilização de sistemas híbridos. Sistemas híbridos sequenciais [3, 4] são baseados na utilização de um modelo para prever a série temporal, seguido sequencialmente de outro modelo que realiza a previsão da série de resíduos. A série de resíduos é obtida através da diferença entre o valor da série temporal e sua previsão. Portanto a previsão final do sistema pode ser obtida através da soma das duas previsões (da serie original, e da série de resíduos). Em geral, sistemas híbridos sequenciais podem ser divididos em três passos: previsão da série, previsão dos resíduos e combinação de previsões.

O objetivo deste projeto é explorar arquiteturas de sistemas híbridos sequenciais para melhorar a acurácia da previsão de séries temporais, podendo ser utilizados modelos baseados em *deep learning* nos resíduos [5], *ensembles* e outras técnicas.

**Referências Bibliográficas**

- [1] BOX, George. Box and Jenkins: time series analysis, forecasting and control.. Palgrave Macmillan, London, 2013. p. 161-215.
- [2] Braga, A. P., Carvalho, A. C. P. L. F., Ludermir, T. B. Redes Neurais Artificiais: teoria e aplicações. Livros Técnicos e Científicos (LTC), 2007.
- [3] Zhang, G. P. . Time series forecasting using a hybrid ARIMA and neural network model. Neurocomputing, v. 50, p. 159-175, 2003.
- [4] Hajirahimi, Z; Khashei, M. Sequence in Hybridization of Statistical and Intelligent Models in Time Series Forecasting. Neural Processing Letters, p. 1-21, 2020.
- [5] WANG, Zheng; LOU, Yuansheng. Hydrological time series forecast model based on wavelet de-noising and ARIMA-LSTM. In: 2019 IEEE 3rd Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference (ITNEC). IEEE, 2019. p. 1697-

1701.