

# Universidade de Pernambuco

## Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

### Proposta de Tese de Doutorado

**Área:** Computação Inteligente ou Engenharia de Software

**Título:** Implantação de Técnica de Computação Inteligente Paralela para previsão de Séries Temporais Financeiras

**Orientador**–Sérgio Murilo Maciel Fernandes [smurilo@ecomp.poli.br](mailto:smurilo@ecomp.poli.br)

**Co-orientador**

#### Descrição

O Mercado de Ações é um ambiente público e organizado para a negociação de títulos. Na economia moderna, as operações realizadas nesse mercado ocorrem por intermédio das bolsas de valores, através de plataformas digitais onde os investidores podem negociar de forma transparente a compra e venda de títulos [1]. Com o crescimento do volume de investimentos e negociações nas bolsas de valores, surgiu a necessidade da utilização de ferramentas de apoio ao processo de tomada de decisão [2]. Através da automação em software, tornou-se possível à implementação de técnicas que viabilizam a tomada de decisão em intervalos de tempo cada vez menores, prevendo o comportamento do mercado com a maior precisão possível. Essas ferramentas têm como objetivo o aumento dos lucros e a mitigação dos riscos envolvidos nas transações efetuadas no mercado acionário [3]. Atualmente, existem várias plataformas digitais de negociação fornecidas pelas bolsas de valores e corretoras financeiras, através das quais pode-se programar ordens de compra e venda de papéis sem a intervenção humana [2]. São inúmeras as técnicas que processam as ditas séries temporais, coleções de observações realizadas sequencialmente no tempo. Assim, a pesquisa investigará o estado da arte das técnicas de previsão em séries temporais (Forecasting) encontrada nas pesquisas mais recentes, quais sejam: Redes Neurais Artificiais, Support Vector Machines e Deep Learning [4] [5], bem como as técnicas de regressão de estatística clássica, onde se destacam a Regressão Logística e a técnica ARIMA [6] [7].

Fazendo uma análise crítica sobre os trabalhos relacionados, a pesquisa objetivará um método automático que mescle os pontos fortes das abordagens existentes através das técnicas de computação inteligente [8], como aquelas baseada em inteligência de enxames e computação evolucionária. Ademais, a proposta de inovação da pesquisa é a aplicação e otimização das técnicas inteligentes com a aplicação do paralelismo no processamento da vasta gama de dados das séries e externalidades em tempo real, como as mídias especializadas e redes sociais [9]. Finalmente, poderão ser considerados aspectos de redução da complexidade e representação dos modelos, além de sua capacidade de adaptação às peculiaridades das séries, de modo a propiciar uma maior confiabilidade e mitigação dos riscos para os investidores. Os objetivos são

- Realizar levantamento bibliográfico de artigos relativos a séries temporais financeiras;
- Avaliar os modelos de previsão de séries temporais (Forecasting) com relação às métricas de desempenho;
- Dividir o problema da previsão em etapas bem definidas, possibilitando a mesclagem de técnicas;
- Analisar as técnicas de computação inteligente para a otimização das técnicas de previsão estudadas e a implementação do paralelismo do processamento das informações internas e externas ao modelo;
- Implementar a nova técnica de previsão com base nos estudos supracitados.

#### Referências Bibliográficas

1. Lin, T. C. (2013). The new investor. *UCLA L. Rev.*, 60:678--778.
2. Mahato, P. K. (2014). Prediction of stock price movement using various ensemble models. Dissertação de mestrado, Department of Computer Engineering and Information Technology, College of Engineering, Pune.
3. Li, X.; Deng, X.; Zhu, S.; Wang, F. & Xie, H. (2014). An intelligent market making strategy in algorithmic trading. *Frontiers of Computer Science*, 8(4):596--608.
4. G. Batres-Estrada. Deep learning for multivariate financial time series. 2015.
5. V. Sokolov, "Discussion of 'Deep learning for finance: deep portfolios'", *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, vol. 33, no. 1, pp. 16-18, 2017.
6. M. Kumar and M. Thenmozhi, Forecasting stock index returns using ARIMA-SVM, ARIMA-ANN, and ARIMA-random forest hybrid models, *International Journal of Banking, Accounting and Finance*, vol. 5, no. 3, p. 284, 2014.
7. W. Malska and H. Wachta, ARIMA MODEL USING THE TIME SERIES ANALYSIS, *Scientific Journals of Rzeszów University of Technology, Series: Electrotechnics*, pp. 23-30, 2015.
8. Rafael D. Toscano de Lima, Sérgio M. M. Fernandes (2018). Série Genética de Fourier: Um Método

**Código: PPGEC\_DSC\_2020\_1\_SMMF-02**

Numérico de Modelagem de Séries Temporais. Proceedings Series of the Brazilian Society of Computation and Applied Mathematics, EnPress.

9. B. Sayin and S. Şahin, "A Novel Approach to Information Spreading Models for Social Networks," DATA Anal. 2017 Sixth Int. Conf. Data Anal. III., 2017.