

## REDE NEURAL PREDITIVA

AUTOR: Caio Cesario Santos  
ORIENTADOR: Edilberto Pereira Teixeira

### Introdução

#### • O Desafio da Previsão de Preços de Ações

A previsão precisa de preços de ações representa um dos maiores desafios no mercado financeiro.

#### • Hipótese de Mercado Eficiente vs. Realidade Empírica

Enquanto a Hipótese de Mercado Eficiente sugere que os preços refletem instantaneamente toda informação disponível, evidências empíricas indicam a existência de padrões detectáveis que podem ser explorados.

#### • Avanços Tecnológicos e Oportunidades

Com o aumento exponencial do poder computacional e disponibilidade de dados em tempo real, investidores buscam ferramentas quantitativas avançadas para identificar tendências de mercado.

#### • Necessidade de Democratização

Os investidores individuais carecem de ferramentas analíticas sofisticadas que possam auxiliá-los em suas decisões de investimento.

### Objetivos

#### • Principal

Desenvolver e implementar uma arquitetura de Rede Neural Artificial capaz de prever movimentos de preços de ações com maior precisão que métodos econométricos convencionais, criar uma ferramenta acessível para democratizar análises financeiras avançadas.

#### • Específicos

##### • Comparar Arquiteturas Neurais

Comparar arquiteturas feedforward e LSTM para previsão de séries temporais financeiras.

##### • Avaliar Desempenho Quantitativo

Avaliar quantitativamente o desempenho dos modelos propostos em relação a benchmarks tradicionais.

##### • Validar Robustez dos Modelos

Validar a robustez dos modelos em diferentes condições de mercado.

##### • Analisar Aplicabilidade Prática

Analisar a aplicabilidade prática da solução para investidores individuais e pequenos escritórios de investimento.

### Materiais e Métodos

A pesquisa adotou abordagem quantitativa experimental utilizando dados históricos de 10 anos (2014-2024) de cinco ações brasileiras de alta liquidez (VALE3, PETR4, ITUB4, BBDC4, ABEV3) coletados via API YFinance. Os dados foram submetidos a extenso pré-processamento incluindo tratamento de valores ausentes, detecção de outliers, normalização MinMax e criação de features técnicas (médias móveis, RSI, MACD, Bollinger Bands). Duas arquiteturas neurais foram implementadas em TensorFlow/Keras: redes feedforward densas e redes LSTM, ambas utilizando regularização por dropout, early stopping e batch normalization. A avaliação utilizou métricas de regressão (MSE, MAE, MAPE,  $R^2$ ) e classificação (acurácia direcional), com validação estatística via teste Diebold-Mariano.

### Resultados e Discussão

O modelo LSTM demonstrou desempenho superior aos benchmarks tradicionais, alcançando MSE de 0.0128, MAE de 0.078 e acurácia direcional de 51.2% versus ARIMA com MSE de 0.0156, MAE de 0.089 e acurácia de 49.8% (diferença estatisticamente significativa,  $p = 0.0044$ ). A análise por ativo revelou melhor performance em ações bancárias (ITUB4:  $R^2 = 0.634$ ) devido à menor volatilidade setorial.

### Conclusão

A pesquisa confirmou que Redes Neurais Artificiais, especificamente LSTM, podem ser efetivamente aplicadas na previsão de preços de ações do mercado brasileiro, superando estatisticamente métodos econométricos tradicionais. O trabalho contribuiu cientificamente com framework metodológico rigoroso e demonstração prática da aplicabilidade de ML em finanças, além de oferecer ferramenta acessível que remove barreiras técnicas para investidores individuais. Contudo, a acurácia de 51.2%, embora estatisticamente superior, representa melhoria marginal sobre estratégias aleatórias, questionando viabilidade comercial quando considerados custos de transação. Trabalhos futuros devem incorporar dados macroeconômicos, implementar técnicas de ensemble, desenvolver mecanismos adaptativos e abordar considerações éticas sobre responsabilidade das previsões automatizadas.

