



**Avaliação do método de *Random Forest* para indicar o  
melhor momento de Compra e Venda de ações no mercado  
financeiro**

PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

**Aluno:** Adrion Cavalcanti de Albuquerque Filho (acaf2@cin.ufpe.br)

**Orientador:** Adriano Lorena Inácio de Oliveira(alio@cin.ufpe.br)

**Área:** Aprendizagem de máquina/Ciência de Dados

14 de junho de 2021

## Resumo

---

Prever o valor de ações na bolsa de valores é um desafio já conhecido no meio acadêmico. Neste trabalho, será avaliado se é possível obter resultados satisfatórios aplicando a técnica de *Random Forest* para regressão em conjunto com *Feature Selection* (E possíveis otimizações) para, baseado no comportamento durante N dias anteriores e em indicadores técnicos, prever os valores máximo e mínimo que uma ação irá atingir ao longo do dia. E, baseado nesta previsão, é proposto um sistema que irá indicar os potenciais momentos em que uma transação de *Day Trade* deverá ser iniciada para resultar em lucro.

**Palavras-chave:** Aprendizagem de máquina, Ciência de dados, Mercado financeiro, Bolsa de valores, *Day Trade*, Ações.

## Introdução

---

É de senso comum que deixar dinheiro parado no banco é semelhante a perder dinheiro. O que esta afirmação quer dizer, é que o rendimento da poupança não é atrativo [1]. Muitas vezes, não consegue acompanhar o índice de inflação, por isto, mesmo gerando acréscimo no montante obtido, este adicional acaba não sendo expressivo o suficiente.

Como alternativa, muitas pessoas buscam aumentar o retorno dos seus investimentos através de aplicações de risco mais elevado. Passando por toda a escala de conservadorismo dos investimentos, chega-se ao mais arriscado deles que é investir em ações na bolsa de valores. Este tipo de investimento consiste em comprar participações em empresas listadas na Bovespa, a bolsa de valores brasileira. Esse tipo de investimento pode gerar lucro através da venda das suas ações mais valorizadas, ou através de proventos fornecidos pela empresa, como dividendos [2].

No entanto, devido à natureza volátil e caótica do preço de uma ação na bolsa de valores, tentar prever o valor, ou, pelo menos, identificar tendências de subida ou descida de preços é um grande desafio, tanto para a área de pesquisa acadêmica, quanto para área de análise econômica.

Dentre as formas de operar na bolsa de valores, uma estratégia amplamente utilizada é o *Day Trade* [3], que consiste em realizar múltiplas compras e vendas de ativos no mesmo dia. No entanto, nem sempre estas operações geram lucros, e cabe ao investidor definir a melhor estratégia para tentar maximizar seus lucros.

Diversas abordagens são encontradas na literatura para prever valores ou auxiliar na escolha do momento correto de entrada e saída [4]. Neste trabalho, será feito um estudo sobre a abordagem proposta por Martinez et al [5]. E verificar se é possível obter um sistema com um erro menor, que consiga, conseqüentemente, gerar mais lucro.

## Objetivos

---

Considerando a dificuldade de acertar o momento de realizar as entradas (Compras) e saídas (vendas) em operações de *Day Trade*, o principal objetivo deste trabalho é implementar e avaliar um sistema que indique os momentos mais prováveis de gerar uma transação que resulte em Lucro.

Como contribuição acadêmica, também é proposto avaliar se a técnica de *Random Forest* para regressão aliada à *Feature Selection* pode conseguir resultados mais positivos ao tentar prever os valores de Máxima e de Mínima (Maior e menor valor que uma ação atinge durante o dia) baseado no comportamento de dias anteriores. Assim, comparando com os resultados obtidos por Martinez [5] usando Redes Neurais Artificiais.

## Metodologia

---

O trabalho consistirá em coletar os dados das duas ações que, historicamente, são as mais negociadas na Bovespa: Petrobrás (PETR4) e VALE (VALE3) durante o período de 1 (um) ano antes do dia que a previsão será realizada. Para os dias anteriores, serão necessários saber valores de Máxima, Mínima, Abertura, Fechamento e Volume. Além destes campos, também serão calculadas médias móveis e bandas de Bollinger que são indicadores técnicos que auxiliarão no sistema de decisão.

Estes dados comporão o *dataset* que será usado para treinamento e teste do *Random Forest Regressor* que fará a previsão dos valores de Máxima e Mínima que as ações mencionadas atingirão no dia em questão. Os parâmetros do algoritmo serão definidos através de experimentações. Uma vez que o uso de *Random Forest Classifiers* [6][7] para prever tendências é uma abordagem difundida na literatura.

O sistema de recomendação para *Day Trade* será fundamentado na previsão descrita anteriormente. Para isto, será utilizada uma base de dado específica para cada dia, contendo a variação do valor das ações em intervalos de tempo (a princípio, 15 minutos). No melhor dos cenários, as indicações de compra serão feitas quando o valor da ação for menor ou igual a mínima prevista, e a venda deverá ocorrer quando o valor da ação atingir à máxima prevista. No entanto, quando este cenário não ocorrer, também serão implementadas estratégias para mitigar os riscos.

Os *datasets* estarão estruturados como *Dataframe* (Estrutura disponibilizada através da biblioteca Pandas), e a análise será feita com Python, através de *Jupyter Notebook* (Com possibilidade de migrar para *Google Collaboratory*).

A avaliação do método de aprendizagem será realizada por meio de erro quadrático médio (MSE). Já a validação do sistema de indicação, será feita através do Máximo *Drawdown* (O maior prejuízo, entre os lucros, que o sistema obteve) [8] e do Retorno Anualizado (Retorno estendido para o período de 1 ano) [9].



## Referências

---

- [1] “Guardar dinheiro na poupança é a melhor opção?” Disponível em: <https://blog.icatuseguros.com.br/educacao-financeira/guardar-dinheiro-na-poupanca-e-a-melhor-opcao>. Acesso em: 07/02/2021.
- [2] “Como ganhar dinheiro com ações?” Disponível em: <https://www.xpi.com.br/investimentos/acoes/como-ganhar-dinheiro-acoes/#:~:text=A%20forma%20mais%20segura%20de,ter%20pressa%20de%20vend%C3%AA%2Dlas>. Acessado em: 07/02/2021.
- [3] “Day Trade” Disponível em: <https://www.investor.gov/introduction-investing/investing-basics/glossary/day-trade>. Acessado em 07/02/2021
- [4] G. S. Atsalakis and K. P. Valavanis, “Surveying stock market forecasting techniques - part ii: Soft computing methods,” *Expert Systems with Applications*, vol. In Press, Corrected Proof, 2008.
- [5] L. C. Martinez, D. N. da Hora, J. R. M. Palotti, W. Meira and G. L. Pappa, "From an artificial neural network to a stock market day-trading system: A case study on the bm&f bovespa", *Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN'09)*, pp. 2006-2013, 2009.
- [6] Khaidem, L., Saha, S., and Dey, S. R., “Predicting the direction of stock market prices using random forest”, *arXiv e-prints*, 2016.
- [7] P. Sadorsky, “A Random Forests Approach to Predicting Clean Energy Stock Prices,” *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 14, no. 2, p. 48, Jan. 2021.
- [8] “Maximum Drawdown (MDD)” Disponível em: <https://www.investopedia.com/terms/m/maximum-drawdown-mdd.asp>. Acessado em: 09/06/2021.
- [9] “Annualized Total Return” Disponível em: <https://www.investopedia.com/terms/a/annualized-total-return.asp>. Acessado em: 09/06/2021.

## **Possíveis Avaliadores**

---

- Adiel Teixeira de Almeida Filho (adielfilho@cin.ufpe.br)
- Cleber Zanchettin (cz@cin.ufpe.br)



## Assinaturas

---

Recife, 14 de junho de 2021



---

Adrion Cavalcanti de Albuquerque Filho

(Aluno)



---

Adriano Lorena Inácio de Oliveira

(Orientador)