



# **Análise Comparativa de Performance de Redes Neurais em Modelos de Index Tracking Aplicados ao Ibovespa**

---

## **PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

**Aluno:** Victor Vianna dos Santos (vvs3@cin.ufpe.br)  
**Orientador:** Adiel Teixeira de Almeida Filho (adielfilho@cin.ufpe.br)  
**Área:** Redes Neurais, Otimização de portfólio

14 de junho de 2021

## Resumo

---

O problema de *index tracking* consiste na construção de um *tracking portfolio*, composto por um subconjunto dos ativos componentes de um índice. A limitação da quantidade de ativos aumenta a complexidade do problema, inviabilizando que soluções ótimas sejam encontradas em tempo razoável. Portanto, métodos heurísticos são comumente utilizados na tentativa de encontrar boas soluções em tempo aceitável (AMORIM et al, 2020).

Esse trabalho se propõe a analisar comparativamente a performance de redes neurais em modelos de *index tracking* aplicados ao Ibovespa, visando identificar a acurácia dos algoritmos avaliados. Metodologicamente, pretende-se usar a Revisão Sistemática de Literatura para acessar uma maior amplitude de possibilidades e identificar o *state of the art* na temática.

## Introdução

---

O problema de *index tracking* consiste na construção de um *tracking portfolio*, composto por um subconjunto dos ativos componentes de um índice. A limitação da quantidade de ativos aumenta a complexidade do problema, inviabilizando que soluções ótimas sejam encontradas em tempo razoável. Portanto, métodos heurísticos são comumente utilizados na tentativa de encontrar boas soluções em tempo aceitável (AMORIM; SILVA; DE LIMA SILVA; de Almeida-Filho, 2020). A construção do tracking portfolio também busca reduzir os custos transacionais que um investidor arcaria ao replicar um índice inteiro.

Métodos baseados em redes neurais vem sendo utilizados mais frequentemente em problemas de *index tracking*, com os avanços dos últimos anos. Dentre alguns trabalhos, podemos citar (KWAK; SONG; LEE 2021), (OUYANG et al, 2019) e (HEATON et al, 2016).

Seja utilizando redes neurais para atacar o problema diretamente, ou redes neurais aplicadas em conjunto com outras técnicas, escolheremos duas ou três abordagens para analisar e comparar em relação ao Ibovespa – índice pouco explorado, se comparado aos internacionais.

## Objetivos

---

A presente proposta de trabalho visa alcançar os seguintes objetivos, abaixo divididos em geral e específicos:

Geral: Analisar comparativamente o desempenho de redes neurais em modelos de *index tracking* aplicados ao Ibovespa.

Específicos:

- a. Mapear as principais estruturas de redes neurais utilizadas em modelos de *index tracking* na literatura;
- b. Selecionar aquelas com melhor desempenho em relação aos critérios escolhidos;
- c. Comparar e analisar o desempenho de cada uma em relação ao Ibovespa.

## Metodologia

---

O trabalho proposto parte de uma abordagem quantitativa com uso de redes neurais e da análise da performance dessas comparadas ao Ibovespa.

Para a etapa de mapeamento, planeja-se adotar o método de Revisão Sistemática de Literatura (KITCHENHAM, 2007) e (ALMEIDA-FILHO et al, 2020), a partir de estudo exploratório para procurar pesquisas de cunho acadêmico que usaram redes neurais em problemas de *index tracking*. Esse conjunto servirá de base para conhecer e identificar os modelos de redes neurais a serem comparados.

Finalmente, a análise comparativa, deverá indicar a aderência dos comportamentos dos modelos ao do índice, evidenciando aqueles que mais se aproximam.

## Cronograma

---

<b>Atividade</b>	<b>Junho</b>		<b>Julho</b>				<b>Agosto</b>				
Revisão Sistemática de Literatura	X	X	X								
Estudo dos algoritmos		X	X								
Execução dos algoritmos			X	X	X	X					
Comparação e avaliação de resultados				X	X	X	X				
Revisão da monografia							X	X	X	X	
Preparação para apresentação								X	X	X	

## Referências

---

AMORIM, T. W. ; SILVA, JULIO CEZAR ; DE LIMA SILVA, DIOGO FERREIRA ; de Almeida-Filho, A. T. . **Comparação e avaliação de algoritmos genéticos em modelos de *index tracking* aplicados ao IBOVESPA**. In: *Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2020, João Pessoa*. Anais do 52º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2020.

KITCHENHAM, B. A. **Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering** *Keele University e University of Durham. Keele e Durham*, p.i-57. 2007

ALMEIDA-FILHO, ADIEL TEIXEIRA DE; DE LIMA SILVA, DIOGO FERREIRA ; FERREIRA, LUCIANO . **Financial modelling with multiple criteria decision making: A systematic literature review**. *JOURNAL OF THE OPERATIONAL RESEARCH SOCIETY*, v. 71, p. 1-19, 2020.  
(<http://dx.doi.org/10.1080/01605682.2020.1772021>)

OUYANG, H.; ZHANG, X.; YAN, H. **Index tracking based on deep neural network**. *Cognitive Systems Research*, 57, p. 107–114, 2019. ISSN 1389-0417.

ZHENG, Yu et al. **Index Tracking with Cardinality Constraints: A Stochastic Neural Networks Approach**. In: *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*. 2020. p. 1242-1249.

ZORIN, Alexey; BORISOV, Arkady. **Traditional and index tracking methods for portfolio construction by means of neural networks**. *network*, v. 1, p. 1, 2002.

KWAK, Yuyeong; SONG, Junho; LEE, Hongchul. **Neural Network with Fixed Noise for Index-Tracking Portfolio Optimization**. *Expert Systems with Applications*, p. 115298, 2021.

HEATON, J. B.; POLSON, Nicholas G.; WITTE, J. H. **Deep portfolio theory**. *arXiv preprint arXiv:1605.07230*, 2016.

## **Possíveis Avaliadores**

---

Prof. Germano Vasconcelos (gcv@cin.ufpe.br)

Prof. Patricia Tedesco (pcart@cin.ufpe.br)

Adriano Lorena (alio@cin.ufpe.br)



## Assinaturas

---

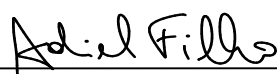
Recife, 14 de junho de 2021



---

Victor Vianna dos Santos

(Aluno)



---

Adiel Teixeira de Almeida Filho

(Orientador)