

PCS - Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

Engenharia Elétrica – Ênfase Computação

Tema: **FinGAT: Redes Neurais de Grafos Para a Precificação de Ativos Financeiros**

Introdução

No cenário atual do mercado financeiro, a precisão nas previsões de movimentações de ativos é crucial para estratégias de investimento eficazes. Tradicionalmente, modelos estatísticos e algoritmos de *machine learning* têm sido empregados para tentar prever essas tendências. **No entanto, a complexidade e a dinâmica do mercado exigem abordagens mais sofisticadas.**

Este trabalho introduz **FinGAT**, uma aplicação inovadora do *Graph Attention Network* no mercado financeiro que busca explorar as relações interconectadas entre empresas.

Objetivo

Este projeto de formatura é centrado no desenvolvimento e análise do **FinGAT**. O questão central que orienta a investigação é;

A representação das empresas em forma de grafo oferece uma abordagem promissora para aprimorar as previsões financeiras?

Para isso, esse objetivo é dividido em 3 partes:

- Influência da estrutura em grafo na precisão de previsão:** Existem diferenças significativas na performance do modelo quando comparado a modelos mais tradicionais ?
- Comparação setorial:** A estrutura em grafo é mais vantajosa para empresas dentro do mesmo setor ou para aquelas em setores diversos ?
- Influência de indicadores fundamentais e econômicos:** Como a adição de indicadores fundamentais e econômicos afeta a capacidade de previsão ?

Metodologia

Essa investigação envolve o desenvolvimento de 7 modelos diferentes em Variáveis, Ativos e/ou Arquitetura.

	Modelo	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Arquitetura	GRU	x		x				
	FinGAT		x		x	x	x	x
Variáveis Adicionais	Fundamentais					x		
	Econômicos						x	
	Ambos							x
Setor	Igual			x	x	x	x	x
	Diverso	x	x					

Ao comparar M1 com M2 e M3 com M4, tanto o **objetivo 1** quanto o **2** estão sendo investigados. Os modelos de M4 até M7 permitem focar no **objetivo 3**.

A métrica para avaliar a performance dos modelos é o **Erro Percentual Médio Absoluto (MAPE)**. O MAPE do modelo é a média do MAPE dos ativos.

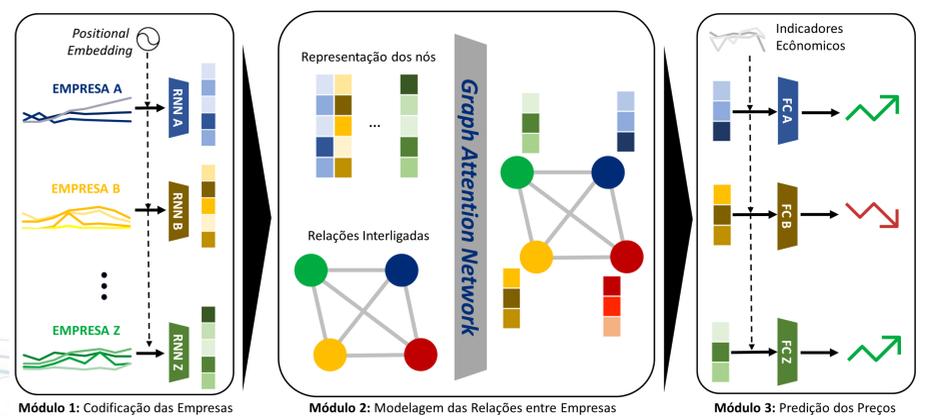
Dentro de cada tipo de setor, foram escolhidos 5 ativos:

- **Igual (Bancário):** BTG, Bradesco, Santander, Itaú, Banco do Brasil
- **Diverso:** Ambev, Vale, B3, JBS, Petrobras

As variáveis adicionais possíveis são:

- **Fundamentais:** P/L, PL/Ativos, Margem EBIT, ROA e CAGR Lucros 5 Anos.
- **Econômicos:** Risco-Brasil, PIB, Dólar, Selic Over, IPCA

Modelo



Visão geral do modelo proposto com 3 módulos. No módulo 1 entram os preços e variáveis fundamentais dos ativos escolhidos. O módulo 2 é o GAT. O módulo 3 faz a previsão dos preços onde pode entrar também os indicadores econômicos.

Resultados

	MAPE (%)	
	Bancos	Diversos
GRU	4.163 ± 0.019	4.479 ± 0.016
FinGAT	4.107 ± 0.047	4.517 ± 0.059
FinGAT + Fundamental	4.243 ± 0.032	-
FinGAT + Macro-Econômico	4.313 ± 0.027	-
FinGAT + Fundamental + Macro-Econômico	4.365 ± 0.138	-

Desempenho do modelo FinGAT em comparação com a abordagem GRU, destacando a influência da estrutura em grafo e a integração de indicadores fundamentais e macroeconômicos nas previsões financeiras para os setores bancário e diversificado

A estrutura em grafo mostrou-se promissora, com o FinGAT apresentando menor MAPE comparado ao GRU nos setores bancários, indicando uma melhora na precisão das previsões. Quando indicadores fundamentais e econômicos foram integrados ao FinGAT, houve um aumento no MAPE, sugerindo uma complexidade adicional que pode não contribuir para a precisão em todos os cenários.

Conclusão

A representação em grafo, aplicada no modelo **FinGAT**, demonstrou ser uma abordagem **valiosa** para melhorar as previsões financeiras no setor bancário, superando o modelo GRU tradicional. A análise setorial indicou que essa abordagem é particularmente **mais efetiva para empresas dentro do mesmo setor**. No entanto, a adição de indicadores fundamentais e macroeconômicos não resultou consistentemente em melhorias na precisão das previsões, levantando questões sobre a relevância e integração destes dados.

Estes resultados sugerem que uma estrutura em grafo pode ser mais vantajosa quando adaptada especificamente para características setoriais, e que a inclusão de indicadores adicionais deve ser cuidadosamente avaliada.

Integrantes: Valentin Michel Raymond Catherine

Professor(a) Orientador(a): Prof. Anna Helena Reali Costa

Co-orientador(a): Prof. Marcel Rodrigues de Barros