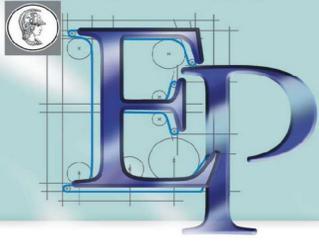


# Projeto de Formatura – Turmas 2019



## PCS - Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

### Engenharia Elétrica – Ênfase Computação

**Tema: Sistema de recomendação de compra ou venda de ações com aplicação de redes neurais**

#### OBJETIVO

O objetivo do trabalho é desenvolver um aplicativo de recomendação de compra ou venda de ações de uma empresa petrolífera na bolsa de valores. Para completar nosso objetivo, utilizamos duas redes neurais: uma que realiza a análise de sentimento de notícias relacionadas a esta empresa, e outra que realiza a análise técnica financeira dos dados econômicos das ações desta instituição. Para obter dados de entrada suficientes para o treinamento e o teste destas redes, utilizamos conceitos de *web scraping*. A fim de exibir o resultado para o usuário final, foi criado um aplicativo que ativa as duas redes neurais desenvolvidas e exibe uma recomendação de compra ou venda de forma rápida e simples a partir do resultado destas redes, disponibilizando também os links de notícias relevantes para esta indicação.

#### REDE NEURAL TÉCNICA

Para o projeto foi escolhida uma rede neural constituída por 3 camadas: entrada, intermediária e saída. A primeira camada possui 6 neurônios que correspondem às entradas: preço de abertura, preço de fechamento, variação, valor mínimo, valor máximo e volume. A segunda camada é uma camada intermediária composta por 12 neurônios. Por fim, a camada de saída é composta apenas por 1 neurônio, que corresponderá ao resultado de compra ou venda da ação.

A saída esperada pela rede será composta por valores entre 0 e 1, tais que valores próximos a zero representam boas oportunidades de venda e valores próximos a 1 representam boas oportunidades de compra da ação. Vale ressaltar que a lógica foi criada buscando maximizar o lucro do investidor final com estas possíveis transações, tais que momentos que antecedem uma alta no preço indicam a compra da ação, e momentos que antecedem uma queda no preço indicam a venda.

#### ANÁLISE DE SENTIMENTO

Para realizar a análise de sentimento das notícias capturadas pelo *web scrapper*, foi construída uma rede neural com 100 entradas, 128 neurônios e 1 saída. A saída representa a posição de compra ou venda da ação analisada.

Inicialmente, tratamos o texto da notícia em português para facilitar a análise dos dados – removendo pontuação, números, símbolos e as chamadas “*stop words*” (palavras com pouco valor de sentimento removidas com auxílio da biblioteca **NLTK** em Python). Então, transformamos as palavras por meio de dois processos: tokenização – transformação do texto em um vetor – e *words embedding* – transformação de palavras em vetores de números racionais.

Para o desenvolvimento desta rede, utilizamos um framework em Python chamado Keras – amplamente utilizado para aprendizado de máquina. É importante ressaltar que apenas consideramos o impacto da notícia com base no dia seguinte, sem considerar impactos posteriores a este.

Para realizar o treinamento da nossa rede neural, construímos um **dataset de treinamento** seguindo as regras:

##### Lógica de Saída da Rede Neural

- 1. Relevante e Positiva:** valor da ação irá aumentar – indica posição de compra
- 2. Relevante e Negativa:** valor da ação irá diminuir – indica posição de venda
- 3. Irrelevante:** notícia não afetará o valor da bolsa

##### Lógica do Sentimento de uma Notícia do Dataset de Treinamento

- Se houve inversão no gráfico de preço da ação:
  - a. Inversão positiva:** notícia relevante e indica compra
  - b. Inversão negativa:** notícia relevante e indica venda
- Se houve uma variação de mais de 1.2% no preço e a tendência prévia é continuada (preço da ação subindo ou vice versa), a notícia será considerada relevante e indicará a posição que maximiza o lucro do investidor

#### APLICATIVO

O aplicativo foi desenvolvido com auxílio do framework Kivy. Este aplicativo tem duas funções principais: indicar a posição que um usuário deve tomar (comprar, vender ou manter suas ações), e disponibilizar links das notícias que influenciaram esta decisão. A interface é simples e com pouca interação com o usuário, uma vez que o foco do projeto é a inteligência de software por trás da recomendação.

Este aplicativo ativa as duas redes neurais desenvolvidas para gerar a recomendação final, que é mostrada para o usuário por meio de uma interface e segue a seguinte lógica:

- 1. Resultados coincidem:** mostra a posição resultante da rede técnica
- 2. Resultados não coincidem e há notícias relevantes com menos de 4 dias:** mostra posição resultante da análise de sentimento
- 3. Resultados não coincidem e não há notícias relevantes com menos de 4 dias:** mostra posição resultante da rede neural técnica

**Integrantes:** Bianca Waldvogel  
Carlos Gabriel Malandrini Prestes

**Professor Orientador:** Prof. Dr. Jorge Luis Risco Becerra  
**Co-orientador:** Empresa InfoSimples Processamento de Dados Ltda.