USO de redes neurais artificiais PARA Previsão do preço das ações na bolsa de valores por meio de notícias

Fabrício Oliveira Bezerra

Prof. Dra. Andreza Sartori – Orientador(a)

# Introdução

Segundo a Bolsa de Valores Brasileira, a B3 S.A (2020), mais de 2 milhões de pessoas ingressaram na bolsa de valores no período compreendido entre abril de 2019 e 2020. Um dos motivos citados foi a democratização no acesso à informação. Nesse sentido, parte dos novos investidores tomam suas decisões de compra ou venda de ações, por intermédio da Internet, através de canais de influenciadores digitais, ou por conta própria, a partir da análise de dados e informações de fontes distintas. A volatilidade, que se associava com o afastamento dos pequenos investidores, teve menor impacto dessa vez.

No entanto, a entrada maciça de novos investidores constitui também um grande desafio. Afinal, como indicado por Silva, Carvalho e Nunes (2012) este processo vem acompanhado também por uma forte oscilação no preço das ações na qual determinada empresa está associada. Entre as principais razões deste processo destacam-se, principalmente, os anúncios sobre o controle da corporação, política de regulamentação e condições macroeconômicas. Como assinalam Li *et al*. (2020), as situações que desencadeiam a volatilidade estão relacionadas ao movimento de oferta e demanda, a tendência das empresas como lançamento de algum produto inovador, eventos aleatórios como desastres naturais ou morte de algum líder político. É mencionado também o sentimento do mercado, esse podendo ser mais psicológico e subjetivo.

Neste sentido, trabalhos recentes como os apresentados por Li e Pan (2020) e Vargas *et al*. (2018) obtiveram bons resultados na resposta a estes desafios. A estratégia dos autores foi de utilizar técnicas de Redes Neurais Artificiais e Processamento de Linguagem Natural no intuito de unir dados fundamentais das empresas, assim como notícias do mercado financeiro para previsão do movimento das ações. Assim, no protótipo proposto por esse trabalho, pretende-se, a partir da obtenção das cotações das ações e notícias do mercado financeiro para análise, prever o movimento das ações e disponibilizar os resultados para investidores interessados. Dessa forma, esse trabalho propõe a criação de uma ferramenta que a partir de uma série temporal, encontre padrões e recomende ao investidor qual é o momento mais adequado para comprar ou vender determinada ação, visando maximizar seus lucros.

## OBJETIVOS

Considerando estes desafios o presente trabalho tem como objetivo geral disponibilizar um protótipo para automatizar o processo de compra e venda de ativos negociados na B3 S.A com a utilização de notícias do mercado financeiro e Redes Neurais Artificiais.

Os objetivos específicos são:

1. disponibilizar um *Web Crawler* para obtenção das notícias do mercado financeiro e das cotações atuais das ações;
2. disponibilizar um modelo preditivo de aprendizado de máquina baseado em Redes Neurais Artificiais e um modelo de aprendizado baseado em Processamento de Linguagem Natural para realizar a recomendação do momento de compra ou venda de ações;
3. validar o desempenho da Rede Neural Artificial;
4. disponibilizar os resultados das previsões dos preços dos ativos na B3 S.A para os investidores.

# trabalhos correlatos

A questão do mercado de ações e inteligência artificial tem sido objeto de muitas pesquisas nos últimos anos. Neste sentido, entre os principais estudos que apoiam o desenvolvimento deste projeto destaca-se, o estudo realizado por Vargas *et al*. (2018) que utiliza técnicas de aprendizado profundo unindo Rede Neural Recorrente e Rede Neural Convolucional. Além desse estudo encontra-se também o estudo realizado por Li *et al*. (2020) utilizando Rede Neural Multimodal orientada a eventos para previsão do valor das ações E, por último, a pesquisa realizada por Li e Pan (2020) propõe um método para usar duas Redes Neurais Recorrentes seguidas de uma Rede Neural Totalmente Conectada (Fully Connected Neural Network FCNN) para prever o movimento das ações.

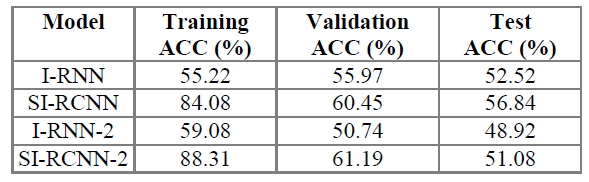
## deep learning for stock market prediction using technical indicators and financial news articles

O estudo de Vargas *et al*. (2018) utiliza dois modelos ​​para prever os movimentos direcionais diários do preço das ações da Chevron Corporation (CVX), ambos recebem dois conjuntos de indicadores em execuções diferentes. O primeiro é o I-RNN para o modelo de Rede Neural Long Short-Term Memory (LSTM) apenas com o primeiro conjunto de indicadores; o segundo é o I-RNN-2 para a Rede Neural LSTM apenas com o segundo conjunto de indicadores; o terceiro é o SI-RCNN para o modelo híbrido composto por Rede Neural Convolucional (Convolutional Neural Network CNN) e LSTM com o primeiro conjunto de indicadores; e, finalmente, o quarto é o SI-RCNN-2 para o modelo híbrido composto por CNN e LSTM com o segundo conjunto de indicadores.

O modelo híbrido usa como entrada um conjunto de indicadores técnicos extraídos das empresas relacionadas e títulos de notícias financeiras publicados na véspera do dia da previsão. É aplicado um processo de duas etapas para representar cada notícia no conjunto de dados: primeiro, um modelo que usa técnica de Processamento de Linguagem Natural, Word2vec, usado para gerar uma representação de palavra e, segundo, a média de todos os vetores de palavras do mesmo título é executado, abordando a dispersão em entradas baseadas em palavras. O modelo RCNN visa obter vantagens de ambos os modelos: CNN e o Rede Neural Recorrente (Recurrent Neural Network RNN). O CNN tem uma capacidade superior de extrair informações semânticas de textos em comparação com RNN e RNN é melhor para capturar as informações de contexto e simular características temporais complexas. Finalmente, dadas as previsões dos movimentos direcionais do preço das ações, um agente de negociação decide quando comprar ou vender uma ação.

O banco de dados usado neste trabalho consiste em 106.494 artigos de notícias do site da Reuters correspondentes ao período de 20 de outubro de 2006 a 21 de novembro de 2013. O tema principal de todos esses artigos são notícias do mercado financeiro. Cada notícia consiste em seu título, conteúdo e data de publicação. A data de publicação é empregada para o alinhamento das notícias com uma série temporal financeira correspondente. A avaliação dos modelos SI-RCNN e I-RNN é exibida na Tabela 1. Conforme exibido na Tabela 1 a acurácia do melhor do modelo SI-RCNN capaz de prever os preços das ações conseguiu atingir 56.84% nos dados de teste.

Tabela 1 - Comparação da acurácia dos resultados



Fonte: Vargas *et al*. (2018).

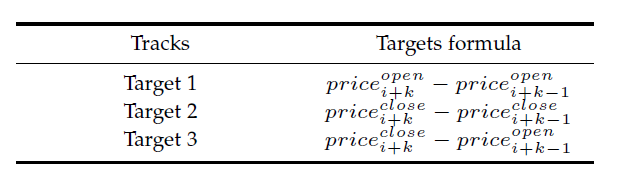
## A multimodal event-driven lstm model for stock prediction using online news

O trabalho de Li *et al*. (2020) realizou previsões dos preços de ações levando em consideração que as informações sobre os fundamentos (volume de negócios, preços de abertura e volumes de negociação) e notícias das empresas afetam o movimento das ações caracterizando assim um problema multimodal. Para lidar com esses desafios, foi proposto um modelo de Rede Neural Long Short-Term Memory (LSTM) orientado a eventos para atender os diferentes tempos de amostragem. Isso é conseguido fundindo-se os dados dos fundamentos da empresa que são em intervalos iguais, e as notícias, que são em intervalos não iguais.

No experimento foram utilizados dados de ações da CSI 100 (China Securities Index) fornecidos por Li *et al*. (2014). Adicionalmente, o rastreador (crawler) de Li *et al*. (2020) buscou 45.021 notícias das 100 companhias listadas na CSI 100 entre 01/01/2015 e 31/12/2015 do site [www.eastmoney.com](http://www.eastmoney.com) que é um dos maiores sites de informações financeiras da China.

Foram consideradas no número k de dias à frente que a notícia influencia a ação. Na Tabela 2, Target 1 compara a abertura preço das ações no dia i + k com o preço de abertura no dia i. Target 2 segue a mesma lógica, mas com base no fechamento ao invés do preço de abertura. Para a Target 3, compara-se o preço de fechamento no dia i + k com o preço de abertura no dia i.

Tabela 2 - Os 3 períodos abertura e fechamento do preço da ação e influência da notícia

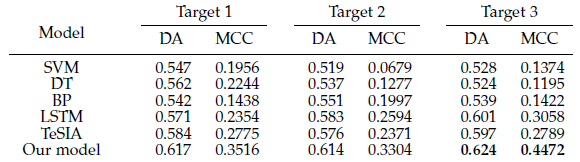


Fonte: Li *et al*. (2020).

Para avaliação de desempenho geral da abordagem proposta foram usados vários métodos clássicos para comparação, incluindo Máquina de Vetor de Suporte (Support Vector Machine - SVM), Árvore de Decisão (Decision Tree - DT), Rede Neural Backpropagation (BP), Rede Neural LSTM e o modelo TeSIA que é um dos métodos mais modernos para prever movimentos de ações. Como métricas foram selecionados a Directional Accuracy (DA), que é a métrica mais popular para tarefas de classificação de ações e a Matthews Correlation Coefficient (MCC). DA tende a apresentar viés quando as classes não são balanceadas, então para cuidar disso a métrica usada em classificação binária, MCC, foi escolhida.

A Tabela 3 exibe os resultados utilizando os períodos alvos usados na Tabela 2.

Tabela 3 - Comparação de performance entre modelos



Fonte: Li *et al*. (2020).

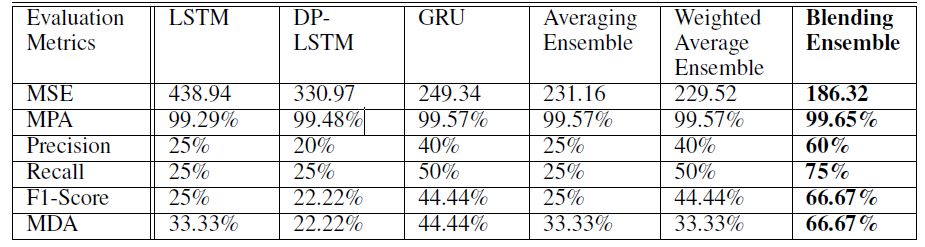
Em termos das métricas Directional Accuracy (DA) e Matthews Correlation Coefficient (MCC), o SVM e os modelos DT alcançaram o melhor desempenho para o Target 1 entre os três targets considerados. O modelo BP alcançou seu melhor desempenho para o Target 2, enquanto LSTM, TeSIA e a abordagem proposta alcançou seu melhor desempenho para o Target 3.

## a novel ensemble deep learning model for stock prediction based on stock prices and news

No que se refere ao trabalho de Li e Pan (2020) verifica-se o uso de análise de sentimento para extrair informações úteis de texto de múltiplas fontes de dados e um modelo de aprendizado profundo combinado para prever o movimento futuro de ações. Esse Modelo Combinado contém dois níveis. O primeiro nível contém duas Redes Neurais Recorrentes (Recurrent Neural Network RNN), uma Rede Neural de Memória de Longo Prazo (Long Short-Term Memory LSTM) e uma unidade de Rede Neural Recorrente Bloqueada (Gated Recurrent Unit GRU). O segundo nível conta com uma Rede Neural Totalmente Conectada (Fully Connected Neural Network FCNN). Os modelos RNNs, LSTM e GRU podem capturar efetivamente os eventos de série temporal nos dados de entrada, e a Rede Neural Totalmente Conectada é usada para reunir vários resultados de predição individuais para melhorar ainda mais a precisão da previsão.

Os dados usados por Li e Pan (2020) foram retirados do estudo de Li *et al*. (2019) na qual foram divididos em: dados de notícias, obtidos de CNBC.com, Reuters.com, WSJ.com, Fortune.com com datas no período de dezembro de 2017 até o final de junho de 2018, e dados de ações que são do índice S&P 500 no mesmo intervalo de datas dos dados de notícias. O S&P 500 Index é um índice do mercado de ações que mede o desempenho das ações das 500 maiores empresas de capital aberto dos Estados Unidos.

Tabela 4 - Comparação de performance entre modelos



Fonte: Li *et al*. (2020).

Conforme apresentado na Tabela 4, o Modelo Combinado (Blending Ensemble) supera todos os outros modelos em cada uma das métricas utilizadas. Ao analisar isoladamente o Erro Médio Quadrático (Mean Squared Error MSE) que é uma métrica usada em regressões para calcular o erro nas previsões (SAMMUT, 2010), o Modelo Combinado tem uma melhoria significativa ao reduzir o erro, sobretudo, ao comparar com modelo proposto no trabalho anterior, de Li *et al*. (2019), o DP-LSTM.

# proposta

Este capítulo objetiva apresentar a justificativa para elaboração do protótipo, os principais requisitos e a metodologia adotada.

## JUSTIFICATIVA

Para entender melhor o sentido de continuidade deste da proposta é preciso estabelecer uma comparação entre os principais estudos correlatos que norteiam esta pesquisa. Como indica o Quadro 1, apesar dos estudos possuírem características em comum, sua aplicação e o resultados obtidos entre eles guardam diferenças que precisam ser evidenciadas.

Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos correlatos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Trabalhos Correlatos  Características | Vargas *et al*. (2018) | Li *et al*. (2020) | Li e Pan (2020) |
| Rede Neural Convolucional | sim | não | não |
| Técnicas Ensemble | não | não | sim |
| Ativos analisados | Ações da Chevron Corporation (CVX) | Ações da CSI 100 | ações do S&P500 |
| Fonte das notícias | www.reuters.com | www.eastmoney.com | [www.cnbc.com](http://www.cnbc.com), [www.reuters.com](http://www.reuters.com), [www.fortune.com](http://www.fortune.com), www.wsj.com |
| Período das notícias | outubro de 2006 até novembro de 2013 | janeiro de 2015 até dezembro de 2015 | dezembro de 2017 até junho de 2018 |
| Frequência das notícias | diária | Não informado | Não informado |
| Métricas | Acuracidade | Directional Accuracy, Matthews Correlation Coefficient | Erro Médio Quadrático, Mean Prediction Accuracy, Precisão, Recall, F1-Score, Movement Direction Accuracy |

Fonte: elaborado pelo autor.

Assim, enquanto os trabalhos de Li *et al*. (2020) utilizou Rede Neural Long Short-Term Memory (LSTM) orientado a eventos para lidar com os diferentes tempos de amostragem, o trabalho desenvolvido por Li e Pan (2020) utiliza técnicas ensemble no intuito de conseguir um maior desempenho nas previsões da movimentação dos preços. Neste sentido, verifica-se que apesar de todos os trabalhos utilizaram Redes Neurais Recorrentes, apenas o estudo de Vargas *et al*. (2018) fez uso de Redes Neurais Convolucionais. Isto é particularmente importante porque a aplicação de Redes Neurais Convolucionais tem se mostrado muito mais eficazes na captura de semântica de dados textuais.

Referentes aos ativos utilizados, o trabalho de Li *et al*. (2020) utilizou ações da Bolsa de Valores da China enquanto os trabalhos propostos por Vargas *et al*. (2018) e Li e Pan (2020) que utilizaram ações do mercado ocidental. Esse fato, adicionando os diferentes períodos de obtenção das notícias relacionadas as ações, e também as diferentes métricas escolhidas, torna difícil a comparação entre os modelos apresentados. Enquanto Vargas *et al*. (2018) utilizou em seu trabalho a acurácia como métrica, atingindo 56% nos dados de teste, a rede neural LSTM de Li *et al*. (2020) obteve 0.44472 na métrica Matthews Correlation Coefficient. Ao selecionar Precisão como uma das métricas usadas no trabalho de Li e Pan (2020), o resultado obtido foi 60%.

O desenvolvimento do presente estudo fundamenta-se teórica e praticamente num conjunto que fatores que se encontram relacionados. Assim, o desenvolvimento deste trabalho acompanha a dinâmica recente de pesquisa na área de mercado de capitais, que tem se caracterizado pelo efeito combinado de expansão e volatilidade. Por isto, as estratégias convencionais de monitoramento baseada na expertise individual vem sendo progressivamente substituídas por mecanismos automatizados. Portanto, a relevância deste estudo situa-se na possibilidade de disponibilizar um sistema que possa ser aplicado ao contexto financeiro e midiático brasileiro. Cada mercado reflete um contexto social específico não somente devido as propriedades econômicas de sua organização, mas também o padrão predominante de circulação de informação. Apesar da centralidade destes fatores, ainda não existe um dispositivo que esteja adaptado ao cenário nacional. Desta forma, o desenvolvimento deste estudo constitui uma oportunidade para preencher a lacuna existente neste setor e com isso, a possibilidade do acompanhamento mais fino das relações existentes entre investidores e a qualidade da informação disponível. Portanto, trata-se de um projeto que acompanha a tendência recente de desenvolvimento do setor financeiro.

## REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

O protótipo descrito deve:

1. permitir ao usuário selecionar o ativo a ser analisado (Requisito Funcionais - RF);
2. permitir ao usuário selecionar o *timeframe* desejado (RF);
3. conter uma tela para visualização do gráfico de *candlesticks* (RF);
4. conter uma tela pra visualização das notícias e a análise de sentimento delas (RF);
5. informar o resultado obtido com as sugestões de compra ou venda (RF);
6. utilizar um *Web Crawler* para buscar as notícias da internet (RF);
7. ser implementado no framework Django no ambiente de desenvolvimento PyCharm (RNF);
8. utilizar um modelo preditivo baseado em técnicas de Aprendizado de Máquina (Requisito Não-Funcional - RNF);
9. utilizar uma Rede Neural Artificial para Processamento de Linguagem Natural (RNF);
10. utilizar um *Web Crawler* para buscar as notícias da internet (RNF);
11. *web Crawler* deve ser implementado na linguagem de programação Python (RNF);
12. utilizar banco de dados PostgreSQL (RNF).

## METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

1. levantamento bibliográfico: pesquisar trabalhos relacionados e materiais sobre Aprendizado de Máquina, Redes Neurais Artificiais e técnicas de previsão para séries temporais e Processamento de Linguagem Natural;
2. elicitação de requisitos: reavaliar os requisitos da etapa anterior, e especificar outros mediante necessidade identificada durante a revisão bibliográfica;
3. coleta de dados: buscar dados com valores de abertura e fechamento das ações ([www.b3.com.br](http://www.b3.com.br)) e notícias do mercado financeiro (br.investing.com);
4. especificação: formalizar através da Unified Modeling Language (UML) a diagramação das classes e dos casos de uso com a ferramenta Microsoft Visio;
5. implementação: desenvolver o protótipo utilizando o framework Django para desenvolvimento web no ambiente de desenvolvimento PyCharm;
6. testes: em conjunto com a etapa anterior, realizar testes do protótipo para validação dos resultados obtidos, confiabilidade dos dados e performance.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 1.

Quadro 2 - Cronograma

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2021 | | | | | | | | | |
|  | ago | | set | | out | | nov | | dez. | |
| etapas / quinzenas | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| levantamento bibliográfico |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| elicitação de requisitos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| especificação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| implementação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| testes |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Fonte: elaborado pelo autor.

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são apresentados os principais assuntos que fundamentam este projeto: *Trade*, Análise Técnica, Análise Fundamentalista e Aprendizado de Máquina.

Segundo Zucchi (2018) *Day Trading* é a compra ou venda de títulos no mesmo dia e, tradicionalmente, é realizado por profissionais conhecidos como *Day Traders*. Os *Swing Traders* fazem negociações que são mantidas por mais de um dia e seguem regras ou de análise técnica ou análise fundamentalista. Position Trading visa combinar métodos para identificar a tendência do ativo, e ficar posicionado por vários dias ou semanas.

De acordo com Pinto (2020), a Análise Técnica foi introduzida por Charles Dow, jornalista norte-americano que desenvolveu a teoria que leva seu nome, Dow Theory, no final do século XIX. Essa teoria defende a teste de que os mercados e ativos repetem comportamento ao longo do tempo e da História, sendo assim, possível estabelecer estimativas de preço e fluxo de capital com base nessas tendências. Essa oscilação nos valores é representada em gráficos e os analistas conseguem definir repetições históricas que indiquem os próximos movimentos. Essa análise geralmente é usada para operações de curto prazo na bolsa de valores pois os gráficos permitem tomar decisões rápidas que podem resultar em lucro ou prejuízo em questão de segundos, dependendo do movimento do ativo selecionado.

Segundo Rico (2019) a Análise Fundamentalista consiste em avaliar a empresa de acordo com sua situação financeira, de mercado e até política, fornecendo ao investidor uma visão da saúde financeira das empresas. Por meio dessa visão o investidor consegue estipular um preço justo no valor das ações e decidir se investe ou não no ativo para longo prazo. Essa análise tem como base o uso de dados econômicos, indicadores de mercado financeiro, balanços e resultados das empresas, além de métodos próprios com o objetivo de identificar oportunidades de mercado.

Aprendizado de Máquina é um campo de estudo da Inteligência Artificial, que dá aos computadores a capacidade de aprender, se adaptar a novas circunstâncias, detectar padrões, criar novos comportamentos e tomar decisões a partir de um conjunto de dados (MUELLER; MASSARON, 2016). Segundo Russell e Norvig (2016), um agente está aprendendo se ele melhora a performance de tarefas futuras após fazer observações sobre o ambiente. Qualquer agente pode aprender a partir de dados. As técnicas de melhoria dependem de fatores como: qual componente será otimizado, qual conhecimento o agente já possui, formas de representação e *feedback.*

De acordo com Lecun, Bengio e Hinton (2015) Aprendizagem Profunda está ligada aos modelos computacionais compostos de várias camadas de processamento que permite o aprendizado de representações de dados com vários níveis de abstração. Esses métodos melhoraram o estado da arte em reconhecimento de fala, reconhecimento de objeto visual, detecção de objeto e muitos outros domínios, como descoberta de drogas e genômica.

Referências

ANJOS, Carlos E.M dos, BICHARA, Gustavo L.G, EVSUKOFF, Alexandre G., VARGAS, Manuel R. Deep Leaming for Stock Market Prediction Using Technical Indicators and Financial News Articles. 2018. **IEE Xplore**. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8489208/authors#authors>>. Acesso em: 3 abr. 2021.

B3. **B3 divulga estudo sobre os 2 milhões de investidores que entraram na bolsa entre 2019 e 2020.** B3. Disponível em: <http://www.b3.com.br/pt\_br/noticias/investidores.htm>. Acesso em: 21 mar. 2021.

CHEN, HsinChun, LI, Qing, WANG, Jun, TAN Jinghua. A Multimodal Event-driven LSTM Model for Stock Prediction Using Online News. **ResearchGate**, Janeiro/2020. Disponível em: < <https://www.researchgate.net/publication/338783254_A_Multimodal_Event-driven_LSTM_Model_for_Stock_Prediction_Using_Online_News>>. Acesso em: 1 abr. 2021.

CHICCO, Davide, STAROVOITOV, Valery, JURMAN, Giuseppe. The Benefits of the Matthews Correlation Coefficient (MCC) Over the Diagnostic Odds Ratio (DOR) in Binary Classification Assessment. **IEE Xplore**. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9385097>>. Acesso em: 3 abr. 2021.

Lecun, Yann; Bengio, Yoshua; Hinton, Geoffrey. Nature, May 28, 2015, Vol.521(7553), p.436(9)

LI, Yang, PAN, Yi. A Novel Esemble Deep Learning Model for Stock Prediction Based on Stock Prices and News. **SEMANTIC SCHOLAR**. 23/07/2020. Disponível em <<https://www.semanticscholar.org/paper/A-Novel-Ensemble-Deep-Learning-Model-for-Stock-on-Li-Pan/d5aaa87a737c4ff98e0955b951b9892d03d221af>>. Acesso em: 1 abr. 2020.

MUELLER, John Paul; MASSARON, Luca. Machine Learning for Dummies. Nova Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2016. 399 p.

PINTO, Leonardo. **O que é Análise Técnica**. Expert Xp. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/aprenda-a-investir/relatorios/o-que-e-analise-tecnica/>. Acesso em: 3 abr. 2021.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence:**A modern approach. 3. ed. Harlow: Pearson Prentice Hall, 2016. 1132 p.

Rico. **Entenda a Análise Fundamentalista de Modo Fácil (e completo).** Blog Rico. Disponível em: <<https://blog.rico.com.vc/analise-fundamentalista>>. Acesso em: 6 abr. 2021.

Sammut, Claude & Webb, Geoffrey. (2010). Encyclopedia of Machine Learning. 10.1007/978-0-387-30164-8.

ASSINATURAS

(Atenção: todas as folhas devem estar rubricadas)

Assinatura do(a) Aluno(a): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Assinatura do(a) Orientador(a): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Assinatura do(a) Coorientador(a) (se houver): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| Observações do orientador em relação a itens não atendidos do pré-projeto (se houver): |

FORMULÁRIO DE avaliação – PROFESSOR TCC I

Acadêmico(a):

Avaliador(a):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ASPECTOS AVALIADOS1 | | atende | atende parcialmente | não atende |
| ASPECTOS TÉCNICOS | 1. INTRODUÇÃO   O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado? |  |  |  |
| O problema está claramente formulado? |  |  |  |
| 1. OBJETIVOS   O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado? |  |  |  |
| Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal? |  |  |  |
| 1. JUSTIFICATIVA   São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta? |  |  |  |
| São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta? |  |  |  |
| 1. METODOLOGIA   Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC? |  |  |  |
| Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados? |  |  |  |
| 1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto)   Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC? |  |  |  |
| ASPECTOS METODOLÓGICOS | 1. LINGUAGEM USADA (redação)   O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica? |  |  |  |
| A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)? |  |  |  |
| 1. ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO   A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido? |  |  |  |
| 1. ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas)   As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT? |  |  |  |
| 1. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES   As referências obedecem às normas da ABNT? |  |  |  |
| As citações obedecem às normas da ABNT? |  |  |  |
| Todos os documentos citados foram referenciados e vice-versa, isto é, as citações e referências são consistentes? |  |  |  |

PARECER – PROFESSOR DE TCC I ou COORDENADOR DE TCC

**(preencher apenas no projeto):**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| O projeto de TCC será reprovado se:   * qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE; * pelo menos **4 (quatro)** itens dos **ASPECTOS TÉCNICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou * pelo menos **4 (quatro)** itens dos **ASPECTOS METODOLÓGICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE. | | |
| **PARECER**: | ( ) APROVADO | ( ) REPROVADO |

Assinatura: Data:

FORMULÁRIO DE avaliação – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a):

Avaliador(a):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ASPECTOS AVALIADOS1 | | atende | atende parcialmente | não atende |
| ASPECTOS TÉCNICOS | 1. INTRODUÇÃO   O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado? |  |  |  |
| O problema está claramente formulado? |  |  |  |
| 1. OBJETIVOS   O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado? |  |  |  |
| Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal? |  |  |  |
| 1. TRABALHOS CORRELATOS   São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos? |  |  |  |
| 1. JUSTIFICATIVA   Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada? |  |  |  |
| São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta? |  |  |  |
| São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta? |  |  |  |
| 1. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO   Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos? |  |  |  |
| 1. METODOLOGIA   Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC? |  |  |  |
| Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta? |  |  |  |
| 1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto)   Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC? |  |  |  |
| As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)? |  |  |  |
| ASPECTOS METODOLÓGICOS | 1. LINGUAGEM USADA (redação)   O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica? |  |  |  |
| A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)? |  |  |  |

PARECER – PROFESSOR AVALIADOR:

**(preencher apenas no projeto)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| O projeto de TCC ser deverá ser revisado, isto é, necessita de complementação, se:   * qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE; * pelo menos **5 (cinco)** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE. | | |
| **PARECER**: | ( ) APROVADO | ( ) REPROVADO |

Assinatura: Data: