**Projeto de Pesquisa e Planejamento de Atividades**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aluno**: Gustavo Menezes de Sirqueira | | **Data início curso**: \_\_/\_\_/\_\_\_\_ |
| **Orientador**: Daniel Alvarez Firmino | | **Defesa em:**  Mês/Ano |
| **Curso**: MBA Data Science e Analytics | **Modalidade**: Distância | Turma: 231 |

1. **Título do projeto** *(Inicial)*

**Comparação de Modelos de previsão de séries temporais aplicados a criptomoedas**

1. **Introdução**

*(Contextualizar e apresentar a problemática do tema geral, ou seja, a importância do tema proposto e sua relevância. O texto deverá ser escrito de forma impessoal e toda informação utilizada deverá ser embasada por meio de trabalhos de fontes confiáveis com as devidas citações dos autores)*

Nas últimas décadas, o mundo presenciou uma transformação radical na forma como a comunicação é realizada. A internet, antes um espaço incipiente, democratizou o acesso à informação, possibilitando uma integração com diversos serviços antes realizados de outras formas, dentre eles, as transações financeiras.

Historicamente moedas tradicionais, emitidas por governos ou orgãos centralizadores e controladas por bancos centrais, detinham o poder sobre o cenário financeiro. Com o advento da internet, e das transações online, houveram mudanças nessa estrutura, ainda que não de maneira disruptiva. Agora, agentes terceiros para além dos citados anteriormente garantiam validade na transação realizada de maneira online. Entretanto, permanecia um problema: a dependência de intermediários para garantir segurança, confiabilidade e integridade gerava burocracia, custos e menor velocidade e dinamismo nas transações.

Em 2009, o panorama financeiro começou a mudar com o surgimento do Bitcoin, a primeira criptomoeda. Proposta por Satoshi Nakamoto em seu artigo "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", essa moeda digital descentralizada, amparada pela tecnologia de blockchain, apresentou uma possível solução para o problema do agente terceiro.

O Bitcoin opera sem a necessidade de intermediários, utilizando a tecnologia blockchain para garantir segurança e confiabilidade nas transações, resolvendo o problema do gasto duplo. Essa tecnologia, que já havia sido esboçada em 1991 por Haber e Stornetta no artigo "How to time-stamp a digital document", permite a criação de um registro público e imutável de todas as transações realizadas.

A ascensão do Bitcoin e, posteriormente, de outras criptomoedas, abre uma gama de possibilidades a investidores e empresas. As moedas digitais descentralizadas oferecem uma alternativa ao sistema tradicional, prometendo maior liberdade, segurança e eficiência nas transações, e apresentam-se como alternativa aos investimentos habituais como ações e dívidas publicas.

Dessa forma, temos que o estudo sobre criptomoedas apresenta potencial de democratização dos investimentos, possibilidade de diversificação visando diminuição do risco, potencial singular de crescimento, redução de dependência de sistemas bancários tradicionais, facilitação de transações financeiras internacionais e diversas outras possíveis vantagens. A tecnologia também apresenta seus riscos, em especial, devido a sua volatilidade elevada, o que torna preferível a construção de modelos capazes de mitigar tais revéses.

O presente trabalho busca auxiliar justamente no campo de previsão desses ativos de alta volatilidade.

1. **Objetivo**

*(Qual o objetivo principal do trabalho, ou seja, qual pergunta deve ser respondida ao final da sua pesquisa)*

O presente trabalho tem como objetivos ressaltar quais os pontos fortes e fracos de uma seleção de modelos de machine learning ligados a redes neurais recorrentes apresentam quando aplicados a uma seleção de criptomoedas, além de determinar um modelo, que apresente os melhores resultados práticos partindo-se de uma metodologia de avaliação baseada em métodos de performance de previsão, como RMSE e MAE, e de um comparatívo entre um modelo tradicional e redes neurais.

1. **Material e Métodos**

*(Descrever o(s) método(s) de coleta de dados e a(s) ferramenta(s) de análise a ser(em) utilizada(s) no trabalho de conclusão de curso, ou seja, como será a condução da pesquisa e a forma de obtenção dos resultados, por exemplo, fontes de dados, técnicas, procedimentos, índices, entre outros)*

Os métodos utilizados no trabalho serão os seguintes:

Para obtenção dos dados das criptomoedas, será utilizada a biblioteca em python yfinance, que é capaz de apresentar dados de ativos financeiros e criptomoedas. As criptomoedas utilizadas serão o Bitcoin, Etherium, Cardano, Solana, Binance Coin e USD Coin. O Período analisado será de 5 anos para todas as criptomoedas. Os dados dos 5 anos serão utilizados para treinar os modelos, e uma previsão para os próximos 7 dias será realizada e comparada com os dados originais, utilizando-se métodos de mensuração de erro, como RMSE, MSE e MAE.

Os modelos utilizados serão GRU (Gated Recurrent Unit), LSTM (Long Short Term Memory), e ARIMA + GARCH (AutoRegressive Integrated Moving Averages + Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity), esse último incluido como forma de comparação entre modelos tradicionais de previsão de ativos financeiros e redes neurais.O modelo que englobará ARIMA + GARCH será determinado utilizando-se de métricas de AIC, BIC e da verificação de PACF e ACF de seus resíduos normalizados, bem como da significância de seus parâmetros.

Já para os modelos GRU e LSTM, será utilizada a estratégia de “grid search” afim de encontrar os melhores hiperparâmetros que minimizem as métricas de desempenho.

1. **Resultados Esperados**

*(Descrever os resultados que são esperados após a realização da coleta e análise dos dados, ou seja, quais resultados são esperados ao final da pesquisa)*

Os resultados esperados são a construção de um comparativo conciso entre os modelos selecionados, levando-se em consideração uma mensuração dos mesmos de maneira, capaz de determinar a performance de cada um dos modelos de forma mensurável, e permitindo o levantamento dos pontos fortes de cada um aplicados sobre cada criptoativo, assim como a determinação de qual modelo, dada a estimação, apresenta melhores resultados de previsão.

1. **Cronograma de Atividades**

*(Adicionar as “Atividades planejadas”, assim como o período (tempo para desenvolver cada atividade) planejado para a realização de cada atividade, sendo que deverá ser adequado ao calendário de entregas das etapas do trabalho de conclusão de curso definido pela Coordenação. Marcar com um “x” a coluna que corresponde ao período planejado para desenvolver cada atividade planeja)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atividades planejadas** | **Mês** | | | | | | | | | |
| **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| Construção do projeto de pesquisa | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Levantamento de bibliografia |  | **x** | **x** |  |  |  |  |  |  |  |
| Desenvolvimento do texto |  |  |  | **x** |  |  |  |  |  |  |
| Construção do modelo econométrico |  |  |  |  | **x** |  |  |  |  |  |
| Construção dos modelos em deep learning |  |  |  |  |  | **x** | **x** |  |  |  |
| Desenvolvimento de resultados e conclusão |  |  |  |  |  |  | **x** | **x** |  |  |
| Correções referentes a revisão final do orientador |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  |
| Entrega da versão escrita |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |
| Apresentação |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Projeto de Pesquisa; Resultados Preliminares; Entrega do Trabalho de Conclusão de Curso; Entrega da Apresentação da Defesa

1. **Referências Bibliográficas**

*(Listagem das bibliografias citadas no projeto de pesquisa, seguindo rigorosamente as Normas do MBA USP ESALQ – Consulte o manual de “Normas para Elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso” disponível no Sistema TCC)*

Nakamoto, Satoshi. 2009. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Disponível em: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf. Acesso em: 17 mar. 2024

Haber, Stuart; Stornetta, W. Scott. 1991. How to time-stamp a digital document. Journal of

Cryptology 3: 99-111.