

Otimizar o Risco de Perdas

Teoria Moderna de Portfólios (TMP)

Waleska Mayara Silva Reis

Curso, Matéria e Semestre

Ciências de Dados – Cálculo (3º ciclo)

1 Introdução

Esse algoritmo utiliza a Teoria Moderna de Portfólios, do economista Harry Markowitz, que descreve que a diversificação e a seleção de ativos são fundamentadas na análise de risco e retorno, visando maximizar o retorno para um nível de risco específico ou minimizar o risco para um nível de retorno determinado.

Este projeto visa desenvolver um modelo matemático e computacional para determinar a alocação ideal de capital entre três ações do mercado: GOOGL (Google), AMZN (Amazon) e MSFT (Microsoft). Essa distribuição é determinada a partir de dados históricos de preços, considerando o risco (volatilidade) e as correlações entre os ativos, com o objetivo de proporcionar uma alocação de investimentos eficiente.

2 Metodologia

Para o desenvolvimento do algoritmo foi utilizada a linguagem de programação Python, com 4 bibliotecas: `yfinance`, `pandas`, `numpy` e `matplotlib`.

O projeto foi desenvolvido inicialmente no Visual Studio Code e, posteriormente, transferido para o Google Colab.

Foram analisadas as ações diariamente ao longo de 3 anos das empresas: Google, Amazon e Microsoft.

3 Etapas do Projeto

Foi dividido em 5 etapas para execução do código, onde, cada “parte” é a realização de um processo do trabalho, são elas: • Importação das bibliotecas: Teve a importação de 4 bibliotecas, onde, o `Yfinance` serve para baixar dados financeiros do Yahoo Finance, outras bibliotecas utilizadas foi o `pandas` e o `numpy` para a manipulação de datasets e para cálculos numéricos, respectivamente. E por fim, o `matplotlib` que é usado para criação de gráficos. • Função de obtenção dos retornos diários das empresas: onde a função baixa os preços dos fechamentos de cada ação nos últimos 3 anos (`period='3y'`) e calcula o retorno

diários das ações, e essa função foi aplicada numa lista com os nomes da empresa, para que faça o mesmo nas três empresas escolhidas. Abaixo a fórmula matemática utilizada para calcular os retornos:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

• Dataset: esses dados foram inseridos em um dataset para facilitar a manipulação dos dados e para deixá-los alinhados. • Parte matemática: primeiramente foi calculado a matriz de covariância dos retornos obtidos, utilizando uma matriz tipo essa:

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \text{Var}(\text{GOOGL}) & \text{Cov}(\text{GOOGL}, \text{AMZN}) & \text{Cov}(\text{GOOGL}, \text{MSFT}) \\ \text{Cov}(\text{AMZN}, \text{GOOGL}) & \text{Var}(\text{AMZN}) & \text{Cov}(\text{AMZN}, \text{MSFT}) \\ \text{Cov}(\text{MSFT}, \text{GOOGL}) & \text{Cov}(\text{MSFT}, \text{AMZN}) & \text{Var}(\text{MSFT}) \end{bmatrix}$$

Onde na diagonal foi calculado a variância de cada ação, ou seja, eleva ao quadrado, e os elementos fora da diagonal foi a covariância entre as ações, o que foi multiplicado por 2. Por fim ele cria um vetor e resolve o sistema linear que serve para descobrir o quanto devemos investir em cada ação, utilizando essa fórmula:

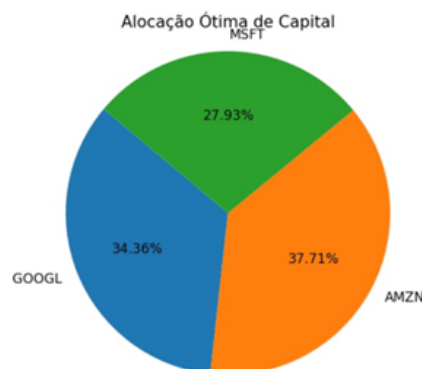
$$A \cdot w = b$$

Logo após, ocorre a normalização dos valores para a somatória dar 1 (nesse caso, 100)• Resultados obtidos: a última parte do código é a obtenção do resultado e a geração da visualização do gráfico.

4 Resultados

Com base nos dados históricos das ações GOOGL, AMZN e MSFT nos últimos 3 anos, foi obtida a seguinte alocação ótima:

- Google: 34,36%
- Amazon: 37,71%
- Microsoft: 27,93%



A aplicação prática desse resultado seria, por exemplo, para um investidor com R\$ 1.000. Ele deverá investir R\$ 343,60 em GOOGL, R\$ 377,10 em AMZN e R\$ 279,30 em MSFT. Portanto, esse modelo pode ser extremamente útil para quem busca uma estratégia matemática para proteger seu dinheiro no mercado de ações, principalmente para investimentos de médio a longo prazo. A alocação ótima encontrada fornece uma base sólida para uma tomada de decisão mais racional e fundamentada.

5 Conclusão

O estudo demonstrou uma aplicação prática da Teoria Moderna de Portfólios, utilizando dados reais e linguagem Python. O modelo forneceu uma estratégia quantitativa eficiente para alocação de capital, útil para investidores que desejam diversificar sua carteira de maneira científica.

6 Referências

- BLOXS. *Teoria Moderna de Portfólios: o que é, como funciona e como aplicar*. Disponível em: <https://conteudos.bloxs.com.br/teoria-moderna-de-portfolio>. Acesso em: 11 jun. 2025.
- YAHOO FINANCE. *Página inicial – Cotações de ações, dados financeiros e notícias*. Disponível em: <https://finance.yahoo.com/>. Acesso em: 11 jun. 2025.
- SUNO RESEARCH. *Teoria de Markowitz: o que é, como funciona e como aplicar*. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/teoria-de-markowitz/>. Acesso em: 11 jun. 2025.