

# CONSTRUINDO UMA CARTEIRA DE AÇÕES EFICIENTE: UMA PLATAFORMA DIGITAL BASEADA EM MARKOWITZ PARA OTIMIZAÇÃO DE PORTFÓLIO

DE OLIVEIRA, Isaac Pierry<sup>1</sup>; FILHO, João Nasser Abrahim Aguiar<sup>1</sup>; SILVEIRA, Luiz Eduardo Souza<sup>1</sup>; ARAÚJO, Marcos Vinícius dos Santos<sup>2</sup>; MAGALHÃES, Eduardo Lúcio<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

No dinâmico universo financeiro, ferramentas que facilitam decisões de investimento bem-informadas são essenciais. A teoria moderna de portfólio de Markowitz, surgida na década de 1950, destaca-se como um pilar na gestão de investimentos, enfatizando a diversificação e equilibrando retorno esperado e risco. Entretanto, sua aplicação prática é desafiadora devido à complexidade dos cálculos e à necessidade de dados atualizados. No cenário brasileiro atual, marcado pela crescente democratização de investimentos, surge a necessidade de plataformas que incorporem essa teoria de forma acessível. Este projeto, originário da Escola Estadual de Ensino Profissional Júlio França, em Bela Cruz-CE, propõe uma plataforma digital inovadora que integra a teoria de Markowitz, promovendo uma gestão de investimentos mais eficiente e educativa.

Figura 1: Equipe desenvolvendo a plataforma.



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

## MÉTODOS

Iniciamos com a definição clara dos requisitos da plataforma, estabelecendo funcionalidades chave, requisitos técnicos e diretrizes de UI. Avançamos coletando dados históricos de ações usando Python de fontes como o Yahoo Finances, armazenando em um banco de dados local. A interface do usuário foi criada focando na simplicidade e acessibilidade, permitindo a inserção de símbolos de ações e visualização de gráficos. Implementamos algoritmos para métricas financeiras e otimização de carteira baseada em Markowitz. Criamos também um módulo de simulação, que identifica as melhores alocações de ativos. Após testes rigorosos de precisão e usabilidade, desenvolvemos documentação e um tutorial para auxiliar os usuários.

## DESENVOLVIMENTO

O projeto seguiu uma abordagem sistemática e detalhada. Inicialmente, foi realizada a definição clara dos requisitos e objetivos do sistema, seguida pela coleta intensiva de dados históricos das ações, utilizando Python e a API do Yahoo Finances. A fase seguinte envolveu o desenvolvimento e implementação de algoritmos complexos para calcular retornos esperados, riscos, e correlações entre diferentes ações. Esses cálculos foram fundamentais para a simulação de várias combinações de portfólios. Posteriormente, foram conduzidos testes de usabilidade e ajustes no sistema para garantir uma experiência de usuário eficiente e intuitiva. O processo de desenvolvimento foi marcado por uma combinação de rigor analítico e atenção à experiência do usuário, visando criar uma ferramenta robusta e acessível para otimização de portfólios de ações.

## RESULTADOS

A plataforma, atualmente em fase avançada de desenvolvimento, já incorpora módulos robustos e sofisticados para simulação, importação e visualização de dados de ações. Estes módulos foram projetados com base nas melhores práticas do mercado financeiro e de desenvolvimento de software. Os testes iniciais, conduzidos por nossa equipe dedicada, indicam uma alta precisão nos cálculos, garantindo confiabilidade nas recomendações. Além disso, a interface foi projetada para ser intuitiva e amigável, permitindo que até mesmo usuários sem experiência em finanças possam navegar e otimizar seus portfólios com facilidade. Estamos comprometidos em aprimorar continuamente a plataforma para atender às necessidades em constante evolução dos investidores.

Figura 2: Parte do código da plataforma em Python.

```
from flask import Flask, request, render_template
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
import requests
import base64
import json
import time

app = Flask(__name__)

@app.route('/')
def index():
    return render_template("index.html")

@app.route('/get_data', methods=['POST'])
def get_data():
    request_data = request.json
    start_date = request.json['start_date']
    end_date = request.json['end_date']
    pf_data = pd.DataFrame()

    # Fetch data for assets
    for a in assets:
        data = pd.DataFrame()
        url = f'https://finance.yahoo.com/quote/{a}?start={start_date}&end={end_date}'
        r = requests.get(url)
        data = pd.read_html(r.text)[0]
        pf_data = pd.concat([pf_data, data], axis=1)

    # Calculate returns and volatilities
    log_returns = np.log(pf_data / pf_data.shift(1))
    pf_returns = log_returns
    pf_volatilities = []
    for a in assets:
        vol = log_returns[a].std()
        pf_volatilities.append(vol)

    # Calculate expected returns and volatilities
    exp_returns = np.mean(log_returns, axis=0)
    exp_volatilities = np.sqrt(pf_volatilities**2)

    # Optimize portfolio
    weights = np.array([0.5, 0.5])
    portfolio_return = np.dot(weights, exp_returns)
    portfolio_volatility = np.sqrt(np.dot(weights, exp_volatilities**2))

    # Calculate Sharpe Ratio
    risk_free_rate = 0.05
    sharpe_ratio = (portfolio_return - risk_free_rate) / portfolio_volatility

    # Return results
    results = {
        'portfolio_return': portfolio_return,
        'portfolio_volatility': portfolio_volatility,
        'sharpe_ratio': sharpe_ratio
    }

    return jsonify(results)
```

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Figura 3: Página de inserção de símbolos de ações

### Análise de Portfólio

Ativos (separados por vírgula):

Data de Início:

Data de Término:

Gerar Análise

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Figura 4: Cálculos de Retorno do Portfólio e Volatilidade

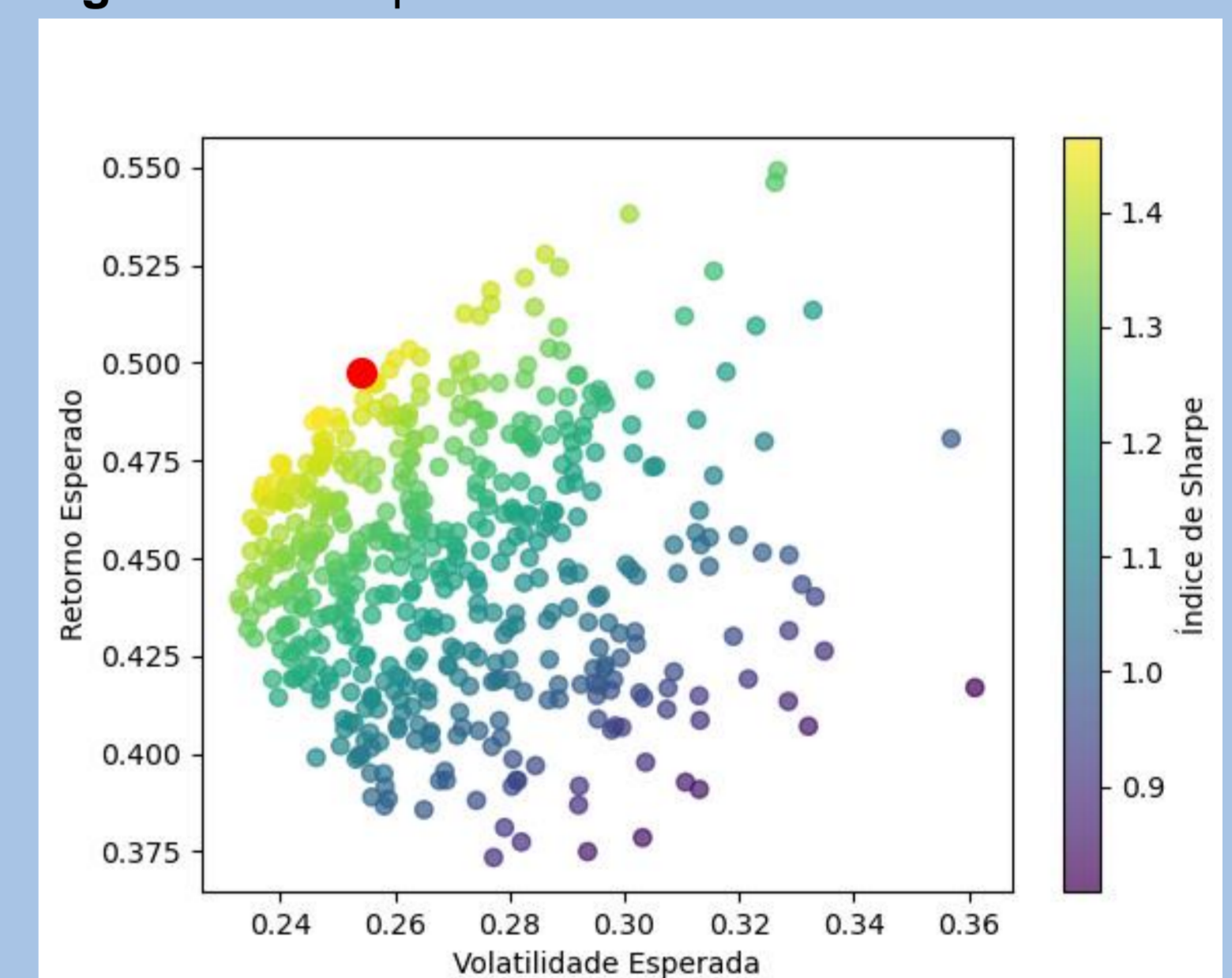
### Resultados:

Retorno do Portfólio: 49.75%  
Volatilidade do Portfólio: 25.41%  
Porcentagem de Ativos em um Portfólio Eficiente:

BPAN4.SA: 11.93%  
EVEN3.SA: 1.28%  
FLRY3.SA: 41.04%  
SQIA3.SA: 45.75%

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Figura 5: Exemplo de Carteira Otimizada



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

## CONCLUSÕES

Conforme avançamos na conclusão do protótipo da nossa plataforma inspirada na teoria de Markowitz, é imperativo refletir sobre a trajetória e os próximos passos.

Este protótipo simboliza um marco em nossa meta de disponibilizar uma ferramenta eficaz e de fácil acesso para otimização de portfólios de ações. Incorporando capacidades como a importação de dados de ações, cálculos de métricas e simulações baseadas no renomado modelo de Markowitz, buscamos proporcionar uma tomada de decisão em investimentos mais fundamentada e rigorosa.

Entretanto, reconhecemos que estamos apenas no início. A fase de testes extensivos com investidores reais ainda está por vir, e percebemos a necessidade vital de obter feedback para refinamentos. Almejamos uma colaboração profunda com investidores, especialistas financeiros e outros stakeholders para assegurar a relevância e eficácia da plataforma.

Reforçamos também a importância da educação financeira. Pretendemos incorporar recursos educativos que elucidem a teoria moderna de portfólios e a análise de Markowitz, capacitando investidores para decisões mais conscientes.]

Em suma, a antecipação pelo potencial transformador desta plataforma nos motiva. Estamos determinados em evoluir com base nas contribuições dos usuários, com o objetivo de criar um espaço onde investidores tenham acesso a insights valiosos, fortalecendo suas estratégias e confiança nas tomadas de decisão financeira.

## REFERÊNCIAS

MARKOWITZ, H. (1952). **Portfolio Selection**. The Journal of Finance, 7(1), 77-91.

SHARPE, W. F. **A simplified model for portfolio analysis**. Management science, INFORMS, v. 9, n. 2, p. 277–293, 1963.

ZANINI, F. A. M.; FIGUEIREDO, A. C. **As teorias de carteira de markowitz e de sharpe: uma aplicação no mercado brasileiro de ações entre julho/95 e junho/2000**. Revista de Administração Mackenzie (Mackenzie Management Review), v. 6, n. 2, 2005.