

Gestão de Riscos - 2ª Avaliação

29 de março de 2022

Erika Timo de Oliveira - 18/0119567

Vitor Dolabela - 15/0151594

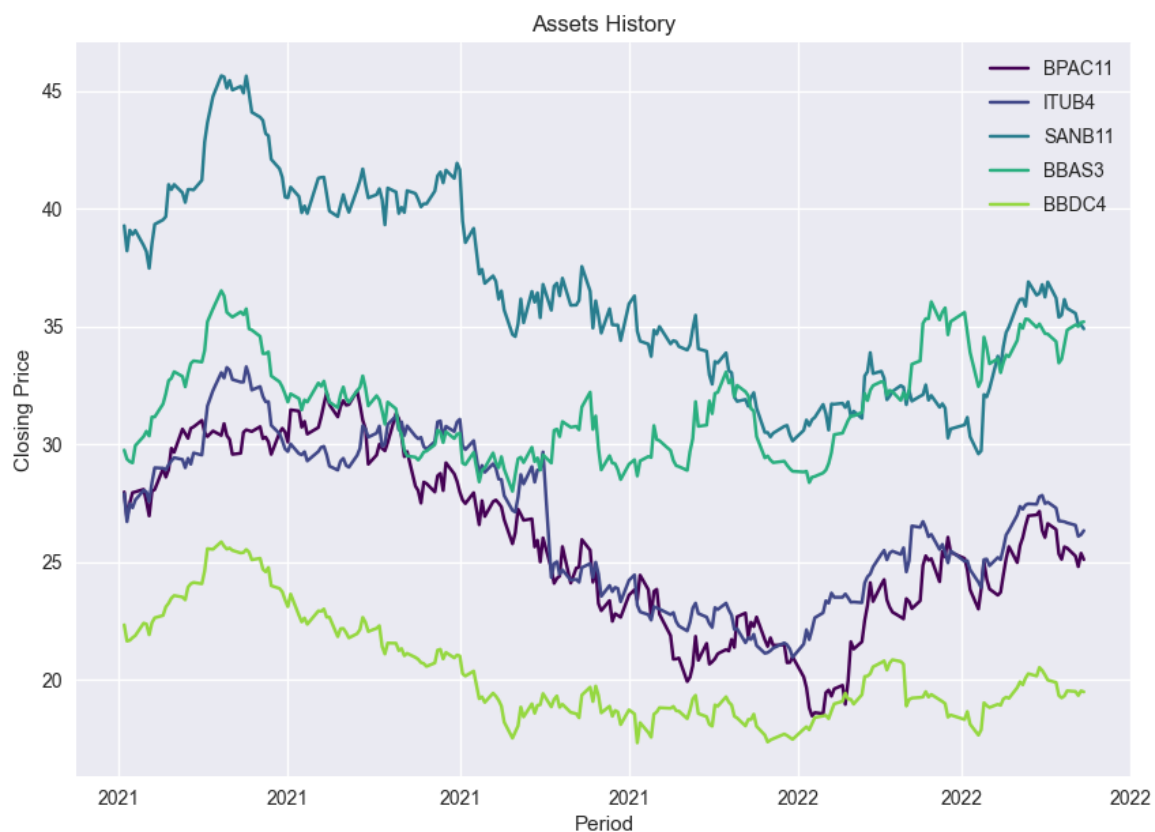
Questão 0 - Recordando a 1ª Avaliação

Foram utilizados 5 ativos do setor bancário para a análise solicitada:

- BPAC11 - BTG PACTUAL
- ITUB4 - ITAÚ UNIBANCO
- SANB11 - SANTANDER
- BBAS3 - BANCO DO BRASIL
- BBDC4 - BRADESCO

Será considerado o período do ano de 2021

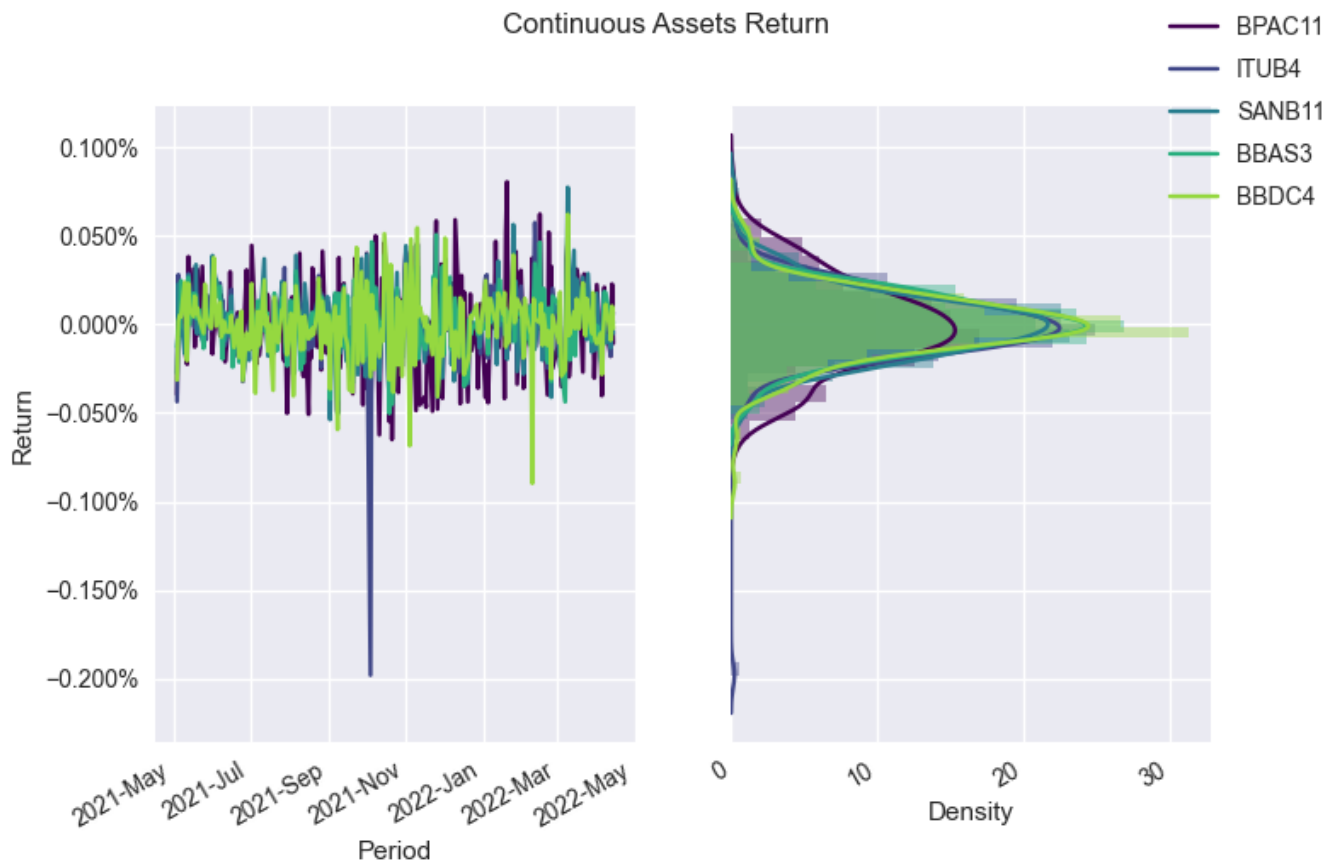
Para a coleta de dados foi utilizada a biblioteca **yahooquery**, conforme request modelada na função **get_historical_prices**, que salva os dados históricos do portfólio em uma datafrane e plota o gráfico abaixo na figura **assets_history.png** do diretório.



A base de dados foi exportada para o arquivo **0_data.csv**.

Letra A

Cálculo dos Retornos Contínuos Diários de cada ativo, a partir da fórmula abaixo: $\ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)$ Esta fórmula é modelada na função **return_variation**, que salva os dados de retornos contínuos e discretos em uma dataframe, para cada ativo. Além disso, o gráfico abaixo é plotado na figura **assets_return.png** do diretório.



A partir da visualização acima é possível observar que os retornos obedecem uma distribuição normal para o período apresentado. O resultado é exportado no arquivo **0_a_results.csv**.

Letra B

Cálculo do Retorno Médio e Risco (desvio padrão) de cada ativo. Para isso, é realizada a média simples e o cálculo do desvio padrão sobre os vetores que contêm os retornos diários dos ativos. O resultado é exportado no arquivo **0_b_results.csv**.

```
@import "results/questao_0/0_b_results.csv"
```

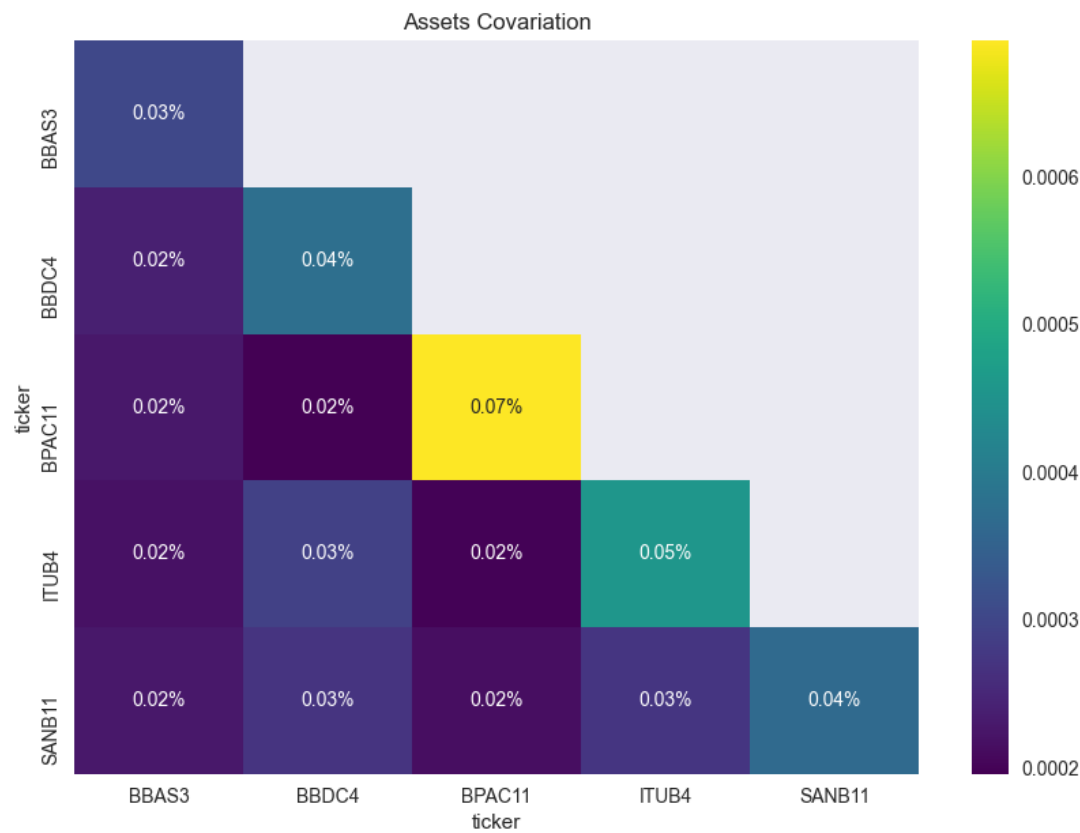
Letra C

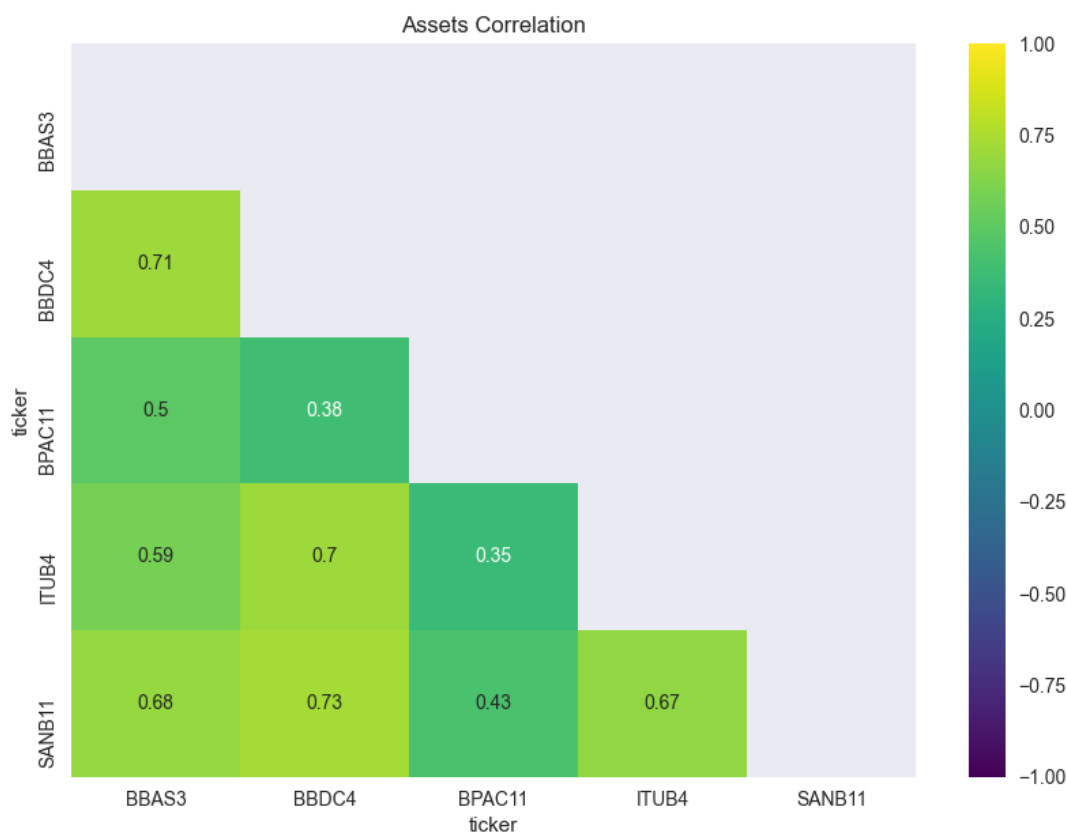
Matriz de variância e covariância do retorno dos ativos no período. Os cálculos das matrizes de correlação e de covariância estão modelados nas funções **return_covariation** e **return_correlation**.

A equação abaixo é utilizada para o cálculo da covariância entre os retornos de dois ativos.

$$\rho_{ij} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (R_{i,t} - R_i)(R_{j,t} - R_j)$$

Os plots abaixo ilustram o resultado e estão salvos no diretório como **assets_covariation.png** e **assets_correlation.png**.





Letra D

Encontrar a melhor formação das frações de investimento do risco mínimo destes retornos. Para isto, a função **random_weights** é utilizada para gerar n pesos aleatórios para a cada um dos ativos pertencentes ao portfólio. Em paralelo, temos a função **portfolio_performance**, que recebe como argumento um vetor de pesos e retorna o risco e o retorno do portfólio. Vale lembrar que, de acordo com a teoria de Markowitz, o retorno de uma carteira de investimentos é dado pela média ponderada do retorno de cada um dos ativos que a compõe.

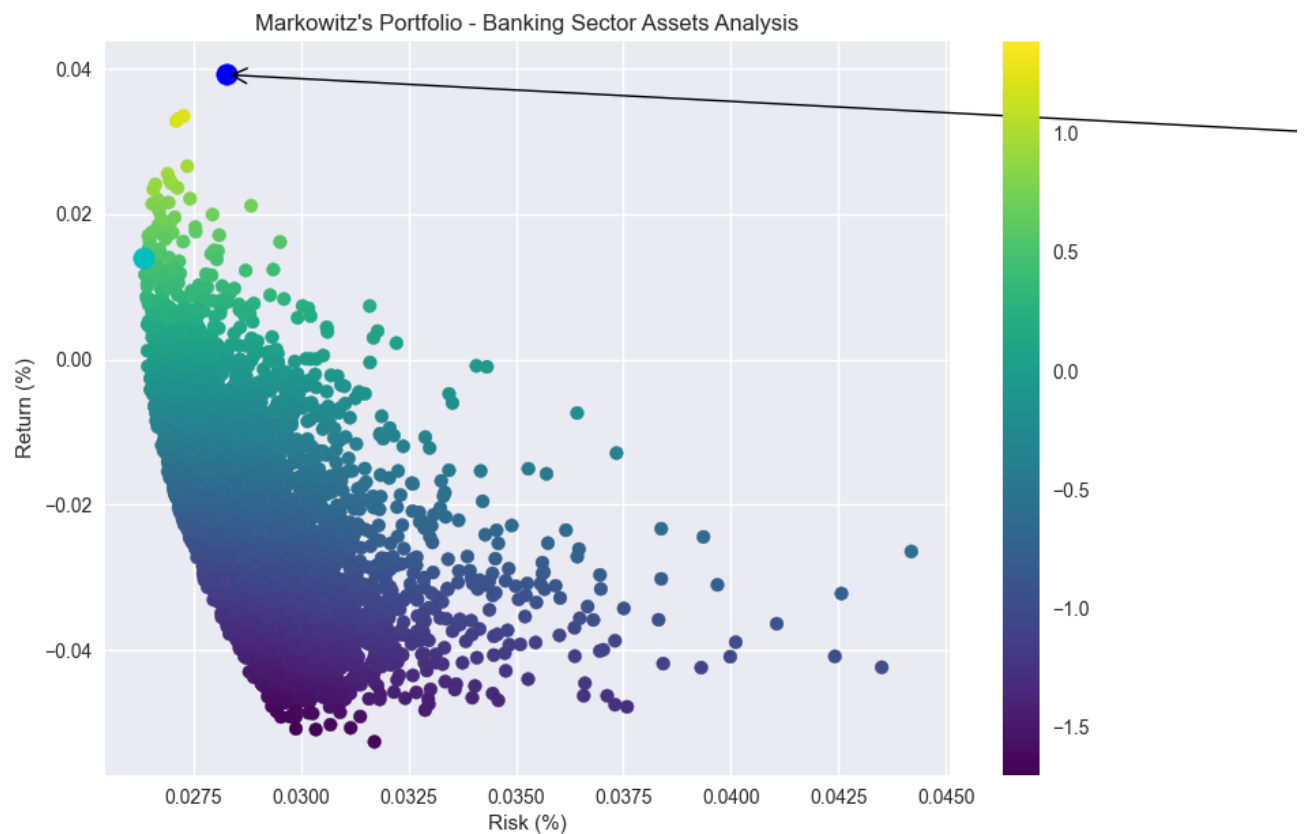
$$R_c = \sum_{i=1}^N R_i X_i$$

O cálculo do risco da carteira como um todo, por sua vez, é dado pela fórmula abaixo.

$$V(R) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i X_j \rho_{ij}$$

A função **random_portfolio** utiliza as funções **random_weights** e **portfolio_performance** para calcular os resultados de risco, retorno e índice sharpie para n simulações. Os dados são ilustrados no gráfico abaixo gráfico, plotado na figura **markowits.png** do diretório.

Para o cálculo do índice Sharpie foi considerada uma taxa livre de risco diária de 0,005%



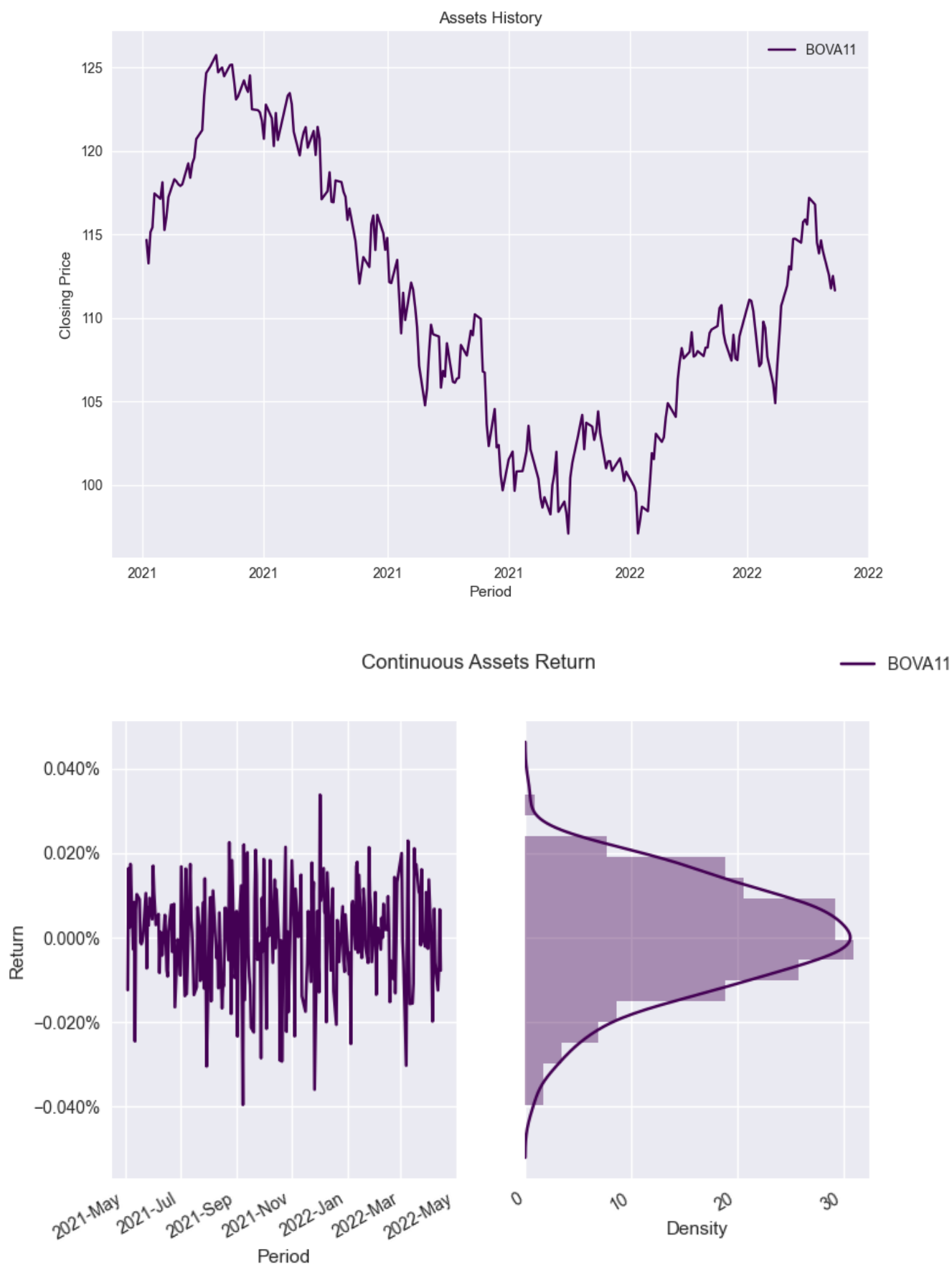
As melhores frações encontradas a partir desta metodologia são:

```
@import "results/questao_0/0_d_results.csv"
```

Questão 1 - Cálculo do CAPM

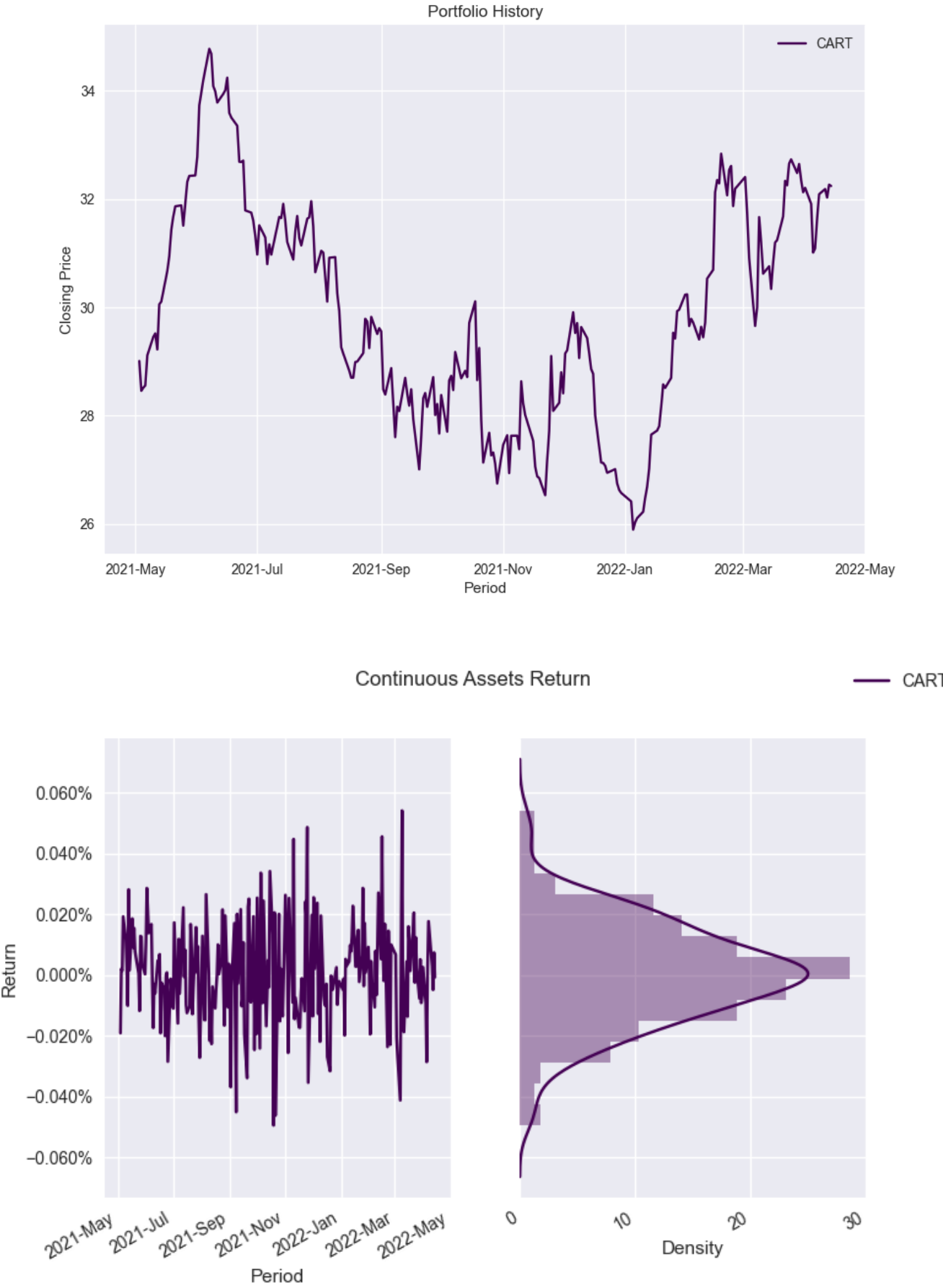
Letra A

Os gráficos abaixo apresentam o cálculo dos retornos contínuos e valores históricos do índice IBOVESPA.



Os pesos encontrados na questão 0 para o maior índice Sharpie foram utilizados para simular os preços diários de fechamento de uma carteira ideal ponderada. Os gráficos abaixo apresentam o cálculo dos retornos

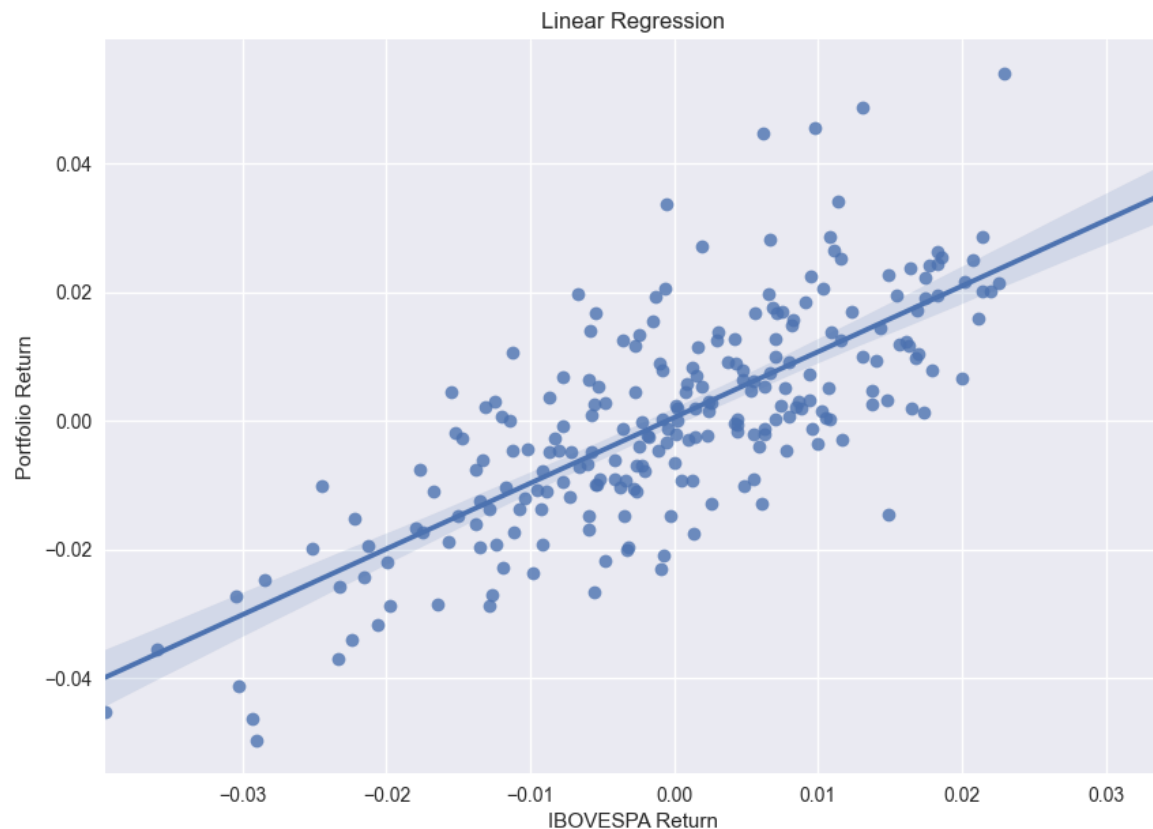
contínuos e valores históricos da carteira simulada.



Essa carteira simulada com os pesos de Markowitz foi exportada para o arquivo **simulated_portfolio_history.csv**, uma vez que será utilizada na questão 1 da lista 2.

Letra B

Regressão de Y (Retorno da carteira) e de X (Retorno do IBOVESPA).



Letra C

Encontrar o β da Regressão

```
@import "results/questao_1/1_c_results.csv"
```

Letra D - Cálculo do CAPM com o β da Regressão

O retorno do ativo livre de risco é representado pela taxa SELIC, de 9,5% ao ano.

A taxa diária equivalente é de

Questão 2

Inicialmente, foi projetado um fluxo de caixa em que tanto os preços praticados, quanto a quantidade produzida e os custos variáveis são gerados por meio de distribuição.

Em seguida, realizou-se o cálculo do VP e do VPL, ao longo de 20 anos, juntamente com os dados iniciais do problema.

Os resultados estão apresentados na **AV2 - Q2** da planilha **AV2 e AV3 - Vitor Dolabela e Érika Timo vf.**

Questão 3

O cálculo da opção real foi realizado com base nos modelos de Black-Scholes e binomial, cujas fórmulas e cálculos estão indicados na aba **AV2-Q3** da planilha **AV2 e AV3 - Vitor Dolabela e Érika Timo vf.**