

# Coding Test

1/abril/2023

Os problemas deste coding test **simulam** algumas formas **básicas** de manipulação de dados necessários no trabalho. O objetivo é medir seu conhecimento mínimo em Python e entender seu racional para resolver problemas.

Caso tenha dúvidas no entendimento de algum problema, adote premissas que tenham lógica e que você acredita serem razoáveis e **documente as premissas** no próprio código.

Por favor enviar até as 16:00 para [estagio2023@neo.com.br](mailto:estagio2023@neo.com.br) um email com o subject “**Testing Code: Nome Sobrenome**” respondendo o Problema 1 no próprio email e **anexando os códigos e outputs dos Problemas:**

Nome\_Sobrenome\_P1\_Codigo.py

Nome\_Sobrenome\_P2\_Codigo.py

Nome\_Sobrenome\_P2\_Output.csv

Nome\_Sobrenome\_P3\_Codigo.py

Nome\_Sobrenome\_P3\_Output1.csv

Nome\_Sobrenome\_P3\_Output2.csv

Nome\_Sobrenome\_P3\_Output3.csv

Nome\_Sobrenome\_P4\_Codigo.py

Nome\_Sobrenome\_P4\_Output1.csv

Nome\_Sobrenome\_P4\_Output2.csv

Nome\_Sobrenome\_P5\_Codigo.py

Nome\_Sobrenome\_P5\_Output1.csv

Nome\_Sobrenome\_P5\_Output2.csv

## É permitido e incentivado:

- Pesquisar em qualquer fonte, exceto outra pessoa
- Usar qualquer library
- Comentar e explicar seu código

**Os problemas 2 a 5 tem diagramas explicativos como sugestão para resolver os problemas.**

**Caso em algum código você utilize libraries com algoritmos específicos prontos, descreva brevemente como pesquisou/conheceu o algoritmo, onde/como encontrou a library e por que a utilizou.**

Entraremos em contato ao longo das próximas duas semanas a respeito da última fase: entrevista pessoal.

Muito obrigado pelo interesse e pelo tempo dedicado neste processo de seleção!

**Equipe Neo Multimercado**

**1/abril/2023**

Portfolio: conjunto de ações

Posição: uma ação no portfolio (comprada ou vendida)

Long: posição comprada

Short: posição vendida

Portfolio Long: conjunto de ações compradas

Portfolio Short: conjunto de ações vendidas

Portfolio Long Equal-Weighted: Portfolio em que todas as ações compradas tem peso igual

Portfolio Short Equal-Weighted: Portfolio em que todas as ações vendidas tem peso igual

Variação Diária =  $\text{Variação}_D\% = \text{preço\_dia}_D / \text{preço\_dia}_{D-1} - 1$

Array com Performance Diária =  $\{\text{Variação}_D\%, \text{Variação}_{D+1}\%, \text{Variação}_{D+2}\%, \dots, \text{Variação}_{D+3}\%\}$

Volatilidade **Anualizada**:  $\text{StDev}\{\text{Variação}_D\%, \text{Variação}_{D+1}\%, \text{Variação}_{D+2}\%, \dots, \text{Variação}_{D+3}\%\} * \text{Sqrt}(252)$

# PROBLEMAS

## PROBLEMA 1:

Calcular Sharpe Ratio anualizado com duas casas decimais a partir de uma série de retornos **diários** (P1\_DailyReturns.csv) e uma série de risk free rate (P1\_RiskFreeRate.csv), neste caso o FED funds.

**Antes de resolver este problema, verifique a integridade dos dados e comente qualquer observação que julgar necessária.**

**Output:** escreva no corpo do email “Resposta do Problema 1: <valor>”

## PROBLEMA 2:

“P2\_Prices.csv” contém ações, classificação setorial e preços diários. O objetivo é entender o sharpe relativo de pares de setores no intervalo de tempo 1/jan/2023 a 26/mar/2023. Cada setor tem um certo número de ações e o sharpe relativo do setor A vs setor B deve ser calculado como se o setor A fosse um portfolio equal-weighted comprado nas ações do setor A e o setor B um portfolio equal-weighted vendido nas ações do setor B.

Para este problema, considere **Risk Free Rate** igual a zero (ou seja, ignore Rf nos cálculos dos Sharpes).

**Output:** Tabela com 5 melhores sharpes relativos de pares setoriais e os 5 piores sharpes relativos para o intervalo de 1/jan/2023 a 30/mar/2023.

## PROBLEMA 3:

O arquivo “P3\_Metric.csv” contém para cada ação um valor diário de uma métrica. Utilize esse arquivo como base para ranquear em ordem decrescente as ações de acordo com essa métrica. Ignore valores em branco ou com erro. Todo primeiro dia do mês, monte um portfolio Long com as N ações top quartil da métrica e um portfolio Short com as N ações bottom quartil da métrica. Este portfolio Long-Short valerá até o próximo primeiro dia do mês seguinte.

A variação diária % do portfolio Long será a média simples das variações diárias de preço das ações incluídas no Portfolio Long. A variação diária % do portfolio Short será a média simples das variações diária de preço das ações incluídas no Portfolio Short.

## PROBLEMA 3 (continuação):

A variação diária % do Portfolio Long-Short será o Portfolio Long % - Portfolio Short %

**Output1:** Um csv com as datas diárias e as ações escolhidas para o portfolio Long

**Output2:** Um csv com as datas diárias e as ações escolhidas para o portfolio Short

**Output3:** Um csv com as datas e a variação diária do portfolio Long-Short

## PROBLEMA 4:

O arquivo “P4\_PricesLongs” traz um portfolio com 10 ações e os preços diários. O arquivo “P4\_ShortsUniverse.csv” traz um universo de 100 ações e seus preços diários.

Escreva um código que escolha em 30/set/2022 a combinação de 40 ações para o portfolio short tal que resulte na menor volatilidade possível do Portfolio Long-Short. Para a volatilidade, utilize a janela de 3 meses antes de 30/set/2022.

**Output1:** lista com as ações escolhidas.

**Output2:** array com a variação diária do Portfolio Long-Short nos 3 meses seguintes.

## PROBLEMA 5:

Utilize os mesmos dados do Problema 4.

Escreva um código que escolha em 30/set/2022 a combinação de 40 ações para o portfolio short tal que resulte no menor sharpe ratio possível do Portfolio Long-Short. Para este sharpe ratio, utilize a janela de 1 mês antes de 30/set/2022.

**Output1:** lista com as ações escolhidas.

**Output2:** array com a variação diária do Portfolio Long-Short nos 3 meses seguintes.

**PROBLEMA 2:**  
“P2\_Prices.csv” contém ações, classificação setorial e preços diários dos últimos 6 meses. O objetivo é entender o sharpe relativo de pares de setores no intervalo de tempo 1/jan/2023 a 26/mar/2023. Cada setor tem um certo número de ações e o sharpe relativo do setor A vs setor B deve ser calculado como se o setor A fosse um portfolio equal-weighted comprado nas ações do setor A e o setor B um portfolio equal-weighted vendido nas ações do setor B.

Para este problema, considere Risk Free Rate igual a zero (ou seja, ignore Rf nos cálculos dos Sharpes).

Enviar o código.

Enviar o Output: Tabela com 5 melhores sharpes relativos de pares setoriais e os 5 piores sharpes relativos para o intervalo de 1/jan/2023 a 30/mar/2023.

Dados fornecidos no CSV (analise o CSV para entender os dados):

ID	Sector	6/30/2022	7/1/2022	7/5/2022	7/6/2022	...	3/28/2023	3/29/2023	3/30/2023
A	Life Sciences Tools & Services	118.77	119.21	120.56	121.18		132.63	133.85	133.85
AA	Aluminum	45.58	44.78	42.09	42.63		40.53	40.94	40.94
AAL	Airlines	12.68	13.13	13.88	13.89		13.98	14.35	14.35
AAON	Building Products	54.76	55.77	56.78	55.94		94.98	94.78	94.78
ZTO	Air Freight & Logistics	27.45	26.63	27.31	26.4		28.79	28.27	28.27
ZTS	Pharmaceuticals	171.89	174.21	174.25	178.5		165.04	162.66	162.66
ZUO	Systems Software	8.95	9.1	9.61	9.12		9.51	9.51	9.51
ZWS	Building Products	27.24	27.48	28.14	28.85		20.38	20.88	20.88
ZYME	Biotechnology	5.3	5.54	6.04	5.71		8.07	8.64	8.64

Para entregar o output solicitado, é necessário montar uma matriz triangular comparando os setores em pares:

Sharpe do Setor A vs Setor B = Sharpe A vs B = 
$$\frac{\text{Average \{ Performance Diária A – Performance Diária B \}}}{\text{StDev \{ Performance Diária A – Performance Diária B \}}}$$

Como calcular os arrays “Performance Diária A” e “Performance Diária B”?

Crie um dataframe com as variações diárias de preços: **Variação Diária = preço\_dia<sub>D</sub>/preço\_dia<sub>D-1</sub> – 1**

Array **Performance Diária A** será um array com as médias das variação diárias dos preços de todas as ações do setor A:

ID	Sector	6/30/2022	7/1/2022	7/5/2022	7/6/2022	7/7/2022	...	3/27/2023	3/28/2023	3/29/2023
CROX	Footwear	-1.48%	12.22%	-2.75%	11.05%			-0.85%	0.55%	1.08%
DECK	Footwear	-4.18%	7.37%	-0.99%	4.65%			1.22%	0.78%	0.02%
NKE	Footwear	-1.00%	3.10%	-0.09%	3.74%			-2.40%	0.05%	2.22%
ONON	Footwear	-0.17%	5.04%	-4.53%	2.20%	...		-4.49%	-1.82%	3.74%
SHOO	Footwear	-1.21%	5.44%	-2.65%	4.13%			0.54%	1.08%	1.10%
SKX	Footwear	-0.82%	3.38%	-1.86%	3.38%			-0.53%	2.42%	0.87%
WWW	Footwear	-1.09%	6.17%	-5.53%	3.80%			-0.44%	0.37%	0.19%
Performance Diária do Setor A:		Avg	Avg	Avg	Avg			Avg	Avg	Avg

Array **Performance Diária B** será um array com as médias das variação diárias dos preços de todas as ações do setor B

ID	Sector	6/30/2022	7/1/2022	7/5/2022	7/6/2022	7/7/2022	...	3/28/2023	3/29/2023
ARW	Technology Distributors	-0.29%	-2.25%	-0.31%	1.63%			-0.05%	1.63%
AVT	Technology Distributors	-1.42%	-1.09%	1.27%	1.28%			-0.09%	2.04%
CDW	Technology Distributors	-0.36%	0.48%	0.26%	1.05%			-3.05%	1.33%
CNXN	Technology Distributors	0.07%	-0.39%	-2.16%	0.49%	...		0.00%	0.97%
NSIT	Technology Distributors	-0.90%	0.12%	-0.57%	1.72%			0.00%	0.00%
PLUS	Technology Distributors	-0.56%	-0.28%	-3.46%	1.14%			-1.43%	-0.46%
SCSC	Technology Distributors	0.06%	-2.41%	-2.73%	3.21%			-0.31%	1.47%
SNX	Technology Distributors	1.46%	-1.63%	-0.63%	1.99%			-0.84%	1.27%
Performance Diária do Setor B:		Avg	Avg	Avg	Avg			Avg	Avg

Array de Performance do Setor A - Performance do Setor B será a subtração simples dos elementos diários:

Performance A - Performance B: { }

Sharpe A vs B:

Average { Performance Diária A – Performance Diária B }  
StDev { Performance Diária A – Performance Diária B }

Monta-se uma matriz triangular com os Sharpes de todos os pares:

	Advertising	Aerospace & Defense	Agricultural & Farm Ma	Agricultural Products	Air Freight & Logistics	Airlines	Airport Services	Alternative Carriers	...	Tires & Rubber	Tobacco	Trading Companies	Trucking	Water Utilities	Wireless Telecommunications
Advertising	x														
Aerospace & Defense	0.00	x													
Agricultural & Farm Ma	0.00	0.00	x												
Agricultural Products	0.00	0.00	0.00	x											
Air Freight & Logistics	0.00	0.00	0.00	0.00	x										
Airlines	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x									
Airport Services	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x								
Alternative Carriers	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x							
Aluminum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x						
...															
Tires & Rubber	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x					
Tobacco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x				
Trading Companies & Di	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x			
Trucking	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x		
Water Utilities	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x	
Wireless Telecommunications	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	x

Output final: top 5 sharpe ratios e bottom 5 sharpe ratios:

Top 5 Sharpe Ratios		Bottom 5 Sharpe Ratios	
Setor	Sharpe	Setor	Sharpe
Setor A vs G	0.00	Setor F vs A	0.00
Setor B vs H	0.00	Setor G vs B	0.00
Setor C vs I	0.00	Setor H vs C	0.00
Setor D vs J	0.00	Setor I vs D	0.00
Setor E vs K	0.00	Setor J vs E	0.00

**PROBLEMA 3:**  
O arquivo “P3\_Metric.csv” contém para cada ação um valor diário de uma métrica. Utilize esse arquivo como base para ranquear em ordem decrescente as ações de acordo com essa métrica. **Ignore valores em branco ou com erro.**

Todo primeiro dia do mês, monte um portfólio Long com as N ações top quartil da métrica e um portfólio Short com as N ações bottom quartil da métrica. Este portfólio Long-Short valerá até o próximo primeiro dia do mês seguinte.

A variação diária % do portfólio Long será a **média simples** das variações diárias de preço das ações incluídas no Portfólio Long. A variação diária % do portfólio Short será a **média simples** das variações diárias de preço das ações incluídas no Portfólio Short.

A variação diária % do Portfólio **Long-Short** será o **Portfólio Long % - Portfólio Short %**

Enviar o código.

Enviar o Output1: Um csv com as datas diárias e as ações escolhidas para o portfólio Long

Enviar o Output2: Um csv com as datas diárias e as ações escolhidas para o portfólio Short

Enviar o Output3: Um csv com as datas e a variação diária do portfólio Long-Short

P3\_Metric.csv: Em todo primeiro dia do mês, ranquear as ações em ordem decrescente usando os valores do CSV:

ID	1/1/2022	1/2/2022	1/3/2022	1/4/2022 ...	2/1/2022	2/2/2022	2/3/2022	2/4/2022 ...	3/1/2022	3/2/2022	3/3/2022	3/4/2022 ...	12/1/2023	12/2/2023 ...
DE0005909006	-1.1%	-1.1%	-1.1%	-1.5%	-1.5%	-1.3%	-1.3%	-1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%
FI0009900401	2.7%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	21.0%	21.0%	21.0%	21.0%	21.0%	21.0%
DE0007074007	-0.7%	-0.6%	-0.6%	-0.6%	-0.3%	-0.3%	-0.3%	-0.3%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%
DE0006602006	1.7%	1.8%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	1.1%	1.1%
FR0000124570	-7.8%	-7.8%	-7.6%	-7.6%	-7.6%	-7.6%	-7.6%	-7.6%	5.1%	5.1%	5.1%	5.1%	5.1%	5.1%
SE0000616716	9.6%	9.6%	9.6%	9.6%	9.6%	9.6%	9.6%	9.6%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%
CH0009320091	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-0.1%	-1.9%	-1.9%	-1.9%	-1.9%	-1.9%	-1.9%

Usando o primeiro dia do mês para o ranking:    Portfólio Long = top quintil das ações    Portfólio Short = bottom quintil das ações

1/1/2022	1/2/2022	1/3/2022	1/4/2022 ...	2/1/2022	2/2/2022	2/3/2022	2/4/2022 ...	3/1/2022	3/2/2022	3/3/2022	3/4/2022 ...	12/1/2023	12/2/2023 ...
IE00B4WXJ634	IE00B4WXJ634	IE00B4WXJ634	IE00B4WXJ634	FR0000039091	FR0000039091	FR0000039091	FR0000039091	DE0005933949	DE0005933949	DE0005933949	DE0005933949	N00010571680	N00010571680
ES0109067019	ES0109067019	ES0109067019	ES0109067019	ES0157261019	ES0157261019	ES0157261019	ES0157261019	CH0102530786	CH0102530786	CH0102530786	CH0102530786	IE00087LW6Y90	IE00087LW6Y90
BE0003555639	BE0003555639	BE0003555639	BE0003555639	BE0003656676	BE0003656676	BE0003656676	BE0003656676	AT0000606306	AT0000606306	AT0000606306	AT0000606306	FR0010417345	FR0010417345
FI4000533005	FI4000533005	FI4000533005	FI4000533005	N00003097503	N00003097503	N00003097503	N00003097503	SE0015949201	SE0015949201	SE0015949201	SE0015949201	FI0009003727	FI0009003727
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
DE0007236101	DE0007236101	DE0007236101	DE0007236101	DE000A0BL849	DE000A0BL849	DE000A0BL849	DE000A0BL849	FR0004125920	FR0004125920	FR0004125920	FR0004125920	GRS128003001	GRS128003001
SE0017134125	SE0017134125	SE0017134125	SE0017134125	BE0003730448	BE0003730448	BE0003730448	BE0003730448	IE0004927939	IE0004927939	IE0004927939	IE0004927939	FR0010754168	FR0010754168
DE000A13SX22	DE000A13SX22	DE000A13SX22	DE000A13SX22	ES0105336038	ES0105336038	ES0105336038	ES0105336038	DE000A1X3X33	DE000A1X3X33	DE000A1X3X33	DE000A1X3X33	SE0000119299	SE0000119299

A partir do P3\_Price.csv, montar um data frame com as variações diárias de preço, e a partir desse dataframe extrair as variações diárias dos Portfólios:

Portfólio Long  
cuja posição  
muda  
mensalmente

1/2/2022	1/3/2022	1/4/2022	1/5/2022	1/6/2022	1/7/2022	1/8/2022 ...	12/24/2022	12/26/2022	12/27/2022	12/28/2022	12/29/2022	12/30/2022	12/31/2022
5.07%	-3.56%	0.00%	0.00%	2.61%	-2.12%	0.22%	-1.05%	-1.06%	-0.21%	3.92%	-1.05%	-1.06%	-0.21%
-0.39%	-0.40%	0.00%	0.00%	0.40%	0.79%	0.00%	0.38%	0.38%	1.13%	0.00%	0.38%	0.38%	1.13%
0.84%	-0.53%	0.00%	0.00%	-0.84%	-0.18%	0.98%	0.18%	-1.19%	-0.09%	0.22%	0.18%	-1.19%	-0.09%
1.15%	-1.89%	0.00%	0.00%	2.21%	-3.19%	-1.43%	0.61%	-0.82%	-1.66%	-0.41%	0.61%	-0.82%	-1.66%
-0.47%	-1.25%	0.00%	0.00%	-1.50%	5.54%	4.49%	0.46%	-2.76%	0.74%	1.41%	0.46%	-2.76%	0.74%
0.83%	-1.76%	0.00%	0.00%	1.29%	-2.71%	1.08%	1.55%	8.40%	5.63%	2.38%	1.55%	8.40%	5.63%
1.69%	-0.18%	0.00%	0.00%	-0.92%	0.19%	2.98%	-0.17%	-0.51%	-0.17%	0.17%	-0.17%	-0.51%	-0.17%
Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg

Portfólio Short  
cuja posição  
muda  
mensalmente

1/2/2022	1/3/2022	1/4/2022	1/5/2022	1/6/2022	1/7/2022	1/8/2022 ...	12/24/2022	12/26/2022	12/27/2022	12/28/2022	12/29/2022	12/30/2022	12/31/2022
2.37%	0.50%	0.00%	0.00%	-2.80%	1.18%	2.17%	-0.32%	1.63%	-0.96%	1.60%	-0.32%	1.63%	0.96%
-0.38%	0.12%	0.00%	0.00%	0.96%	-2.02%	-0.04%	0.00%	0.00%	0.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%
1.03%	0.81%	0.00%	0.00%	0.06%	0.23%	0.15%	-0.10%	-2.45%	-1.73%	-1.85%	-0.10%	-2.45%	-1.73%
2.52%	-1.89%	0.00%	0.00%	0.19%	0.96%	1.33%	0.89%	-0.88%	0.89%	-0.44%	0.89%	-0.88%	0.89%
0.72%	-0.20%	0.00%	0.00%	0.91%	-0.06%	-0.52%	0.00%	2.61%	0.85%	0.00%	0.00%	2.61%	0.85%
0.51%	2.34%	0.00%	0.00%	-0.20%	-5.77%	1.69%	-0.08%	-1.46%	0.25%	-1.36%	-0.08%	-1.46%	0.25%
-6.51%	-0.26%	0.00%	0.00%	0.44%	-2.00%	-0.53%	0.19%	0.58%	0.00%	0.58%	0.19%	0.58%	0.00%
Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg

Variação Diária  
Portfólio Long-Short

1/2/2022	1/3/2022	1/4/2022	1/5/2022	1/6/2022	1/7/2022	1/8/2022 ...	12/24/2022	12/26/2022	12/27/2022	12/28/2022	12/29/2022	12/30/2022	12/31/2022
AvgLong	AvgLong	AvgLong	AvgLong	AvgLong	AvgLong	AvgLong	AvgLong	AvgLong	AvgLong	AvgLong	AvgLong	AvgLong	AvgLong
AvgShort	AvgShort	AvgShort	AvgShort	AvgShort	AvgShort	AvgShort	AvgShort	AvgShort	AvgShort	AvgShort	AvgShort	AvgShort	AvgShort

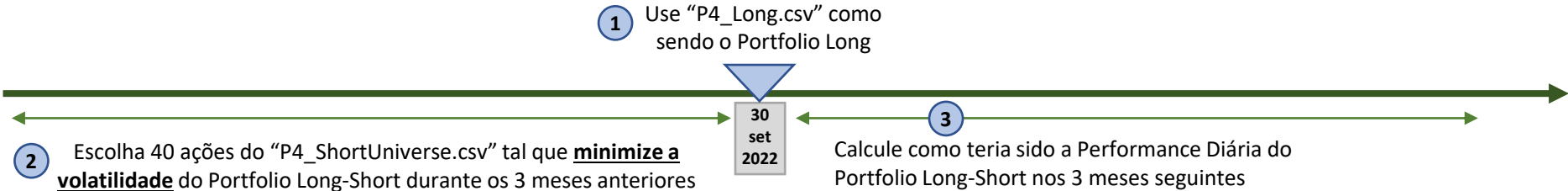
Variação Diária  
Portfólio Long-Short

**PROBLEMA 4:**  
O arquivo  
“P4\_PricesLongs” traz um  
portfolio com 20 ações e  
os preços diários.

O arquivo  
“P4\_ShortsUniverse.csv”  
traz um universo de 100  
ações e seus preços  
diários.

Escreva um código que  
escolha em 30/set/2022  
a combinação de 40  
ações para o portfolio  
short tal que resulte na  
menor volatilidade  
possível do Portfolio  
Long-Short. Para a  
volatilidade, utilize a  
janela de 3 meses antes  
de 30/set/2022.

Enviar o código  
  
Enviar o Output1: lista  
com as ações escolhidas.  
  
Enviar o Output2: array  
com a variação diária do  
Portfolio Long-Short.



1 A partir do P4\_Longs.csv, montar um data frame com as variações diárias de preço:

		9/14/2022	9/15/2022	9/16/2022	9/19/2022	9/20/2022	9/21/2022	9/22/2022	9/23/2022	9/26/2022	9/27/2022	9/28/2022	9/29/2022	9/30/2022
ARDX	...	-1.05%	0.35%	-0.30%	1.61%	-0.93%	-0.97%	-0.79%	-2.95%	-1.10%	-0.42%	3.46%	-2.26%	0.37%
OSUR	...	0.85%	-16.79%	-3.12%	-1.15%	-1.69%	-1.64%	0.27%	-0.87%	-2.67%	0.22%	1.38%	-1.12%	-1.10%
AEHR	...	0.58%	-1.40%	-7.04%	1.79%	-2.47%	-3.66%	-6.24%	-3.60%	-1.24%	1.84%	6.55%	-7.74%	-1.57%
CECE	...	-1.63%	-0.10%	-0.60%	0.11%	-2.72%	-1.86%	0.46%	-0.52%	-1.17%	0.89%	1.35%	-1.14%	-1.68%
ELF	...	-0.13%	2.13%	-1.18%	-1.94%	-4.90%	-2.39%	-3.85%	2.06%	-1.25%	-2.47%	-0.99%	-0.51%	-1.85%

L Variação Diária  
Portfolio Long

	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Escolher as 40 ações para o portfolio short...

		9/14/2022	9/15/2022	9/16/2022	9/19/2022	9/20/2022	9/21/2022	9/22/2022	9/23/2022	9/26/2022	9/27/2022	9/28/2022	9/29/2022	9/30/2022
BNS	...	-0.34%	-1.10%	-0.54%	0.73%	-1.53%	-1.84%	-0.77%	-1.69%	-3.77%	-0.78%	1.19%	-1.97%	-1.39%
BRMK	...	0.85%	-0.51%	1.53%	-0.17%	-1.17%	-0.85%	-3.42%	-2.84%	-7.30%	0.39%	2.16%	-6.33%	-0.82%
BTAT	...	-1.21%	1.30%	-5.28%	1.51%	-0.71%	-4.97%	-0.75%	-3.43%	-2.51%	-0.53%	5.00%	-3.49%	4.23%
CHRS	...	5.06%	3.54%	-6.46%	0.30%	-3.04%	-0.94%	-0.74%	-3.40%	-0.99%	4.33%	4.47%	-4.79%	2.78%
CMCO	...	-0.81%	-1.30%	-0.83%	0.63%	-2.78%	-1.43%	-1.74%	-2.18%	-3.66%	0.31%	4.72%	-3.61%	0.70%
CNMD	...	-0.82%	-0.95%	-1.19%	-2.39%	-0.98%	-2.21%	-3.72%	-1.39%	-2.67%	-2.66%	3.91%	1.44%	-2.22%

S Variação Diária  
Portfolio Short

	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

...que resulte na menor possível StDev {Variação Diária Portfolio Long - Short} Last 3months

L - S Variação Diária  
Portfolio Long-Short

		9/14/2022	9/15/2022	9/16/2022	9/19/2022	9/20/2022	9/21/2022	9/22/2022	9/23/2022	9/26/2022	9/27/2022	9/28/2022	9/29/2022	9/30/2022
	AvgLong - AvgShort													

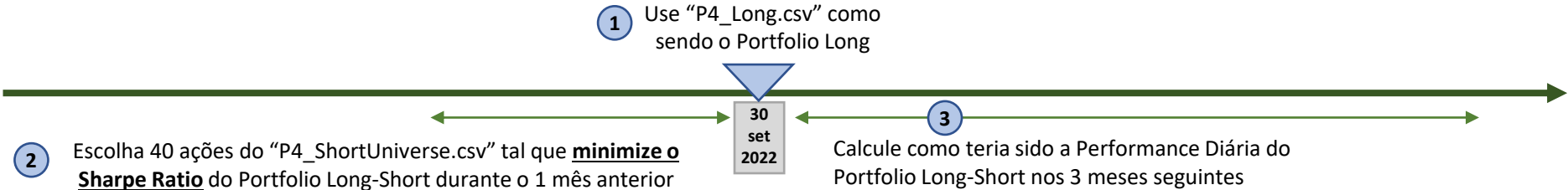
3 Depois que encontrar o conjunto de 40 ações, gere um Output1 com uma lista simples com essas ações e um Output2 com o Array de Performance L-S entre 30/set/2022 e 31/dez/2022

**PROBLEMA 5:**  
O arquivo “P4\_PricesLongs” traz um portfolio com 20 ações e os preços diários.

O arquivo “P4\_ShortsUniverse.csv” traz um universo de 100 ações e seus preços diários.

Escreva um código que escolha em 30/set/2022 a combinação de 40 ações para o portfolio short tal que resulte no **menor sharpe ratio** possível do Portfolio Long-Short. Para este sharpe ratio, utilize a janela de 1 mês antes de 30/set/2022.

Enviar o código.  
  
Enviar o Output1: lista com as ações escolhidas.  
  
Enviar o Output2: array com a variação diária do Portfolio Long-Short.



1 A partir do P4\_Longs.csv, montar um data frame com as variações diárias de preço:

		9/14/2022	9/15/2022	9/16/2022	9/19/2022	9/20/2022	9/21/2022	9/22/2022	9/23/2022	9/26/2022	9/27/2022	9/28/2022	9/29/2022	9/30/2022
ARDX	...	-1.05%	0.35%	-0.30%	1.61%	-0.93%	-0.97%	-0.79%	-2.95%	-1.10%	-0.42%	3.46%	-2.26%	0.37%
OSUR	...	0.85%	-16.79%	-3.12%	-1.15%	-1.69%	-1.64%	0.27%	-0.87%	-2.67%	0.22%	1.38%	-1.12%	-1.10%
AEHR	...	0.58%	-1.40%	-7.04%	1.79%	-2.47%	-3.66%	-6.24%	-3.60%	-1.24%	1.84%	6.55%	-7.74%	-1.57%
CECE	...	-1.63%	-0.10%	-0.60%	0.11%	-2.72%	-1.86%	0.46%	-0.52%	-1.17%	0.89%	1.35%	-1.14%	-1.68%
ELF	...	-0.13%	2.13%	-1.18%	-1.94%	-4.90%	-2.39%	-3.85%	2.06%	-1.25%	-2.47%	-0.99%	-0.51%	-1.85%

L Variação Diária Portfolio Long

Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Escolher as 40 ações para o portfolio short...

		9/14/2022	9/15/2022	9/16/2022	9/19/2022	9/20/2022	9/21/2022	9/22/2022	9/23/2022	9/26/2022	9/27/2022	9/28/2022	9/29/2022	9/30/2022
BNS	...	-0.34%	-1.10%	-0.54%	0.73%	-1.53%	-1.84%	-0.77%	-1.69%	-3.77%	-0.78%	1.19%	-1.97%	-1.39%
BRMK	...	0.85%	-0.51%	1.53%	-0.17%	-1.17%	-0.85%	-3.42%	-2.84%	-7.30%	0.39%	2.16%	-6.33%	-0.82%
BTAT	...	-1.21%	1.30%	-5.28%	1.51%	-0.71%	-4.97%	-0.75%	-3.43%	-2.51%	-0.53%	5.00%	-3.49%	4.23%
CHRS	...	5.06%	3.54%	-6.46%	0.30%	-3.04%	-0.94%	-0.74%	-3.40%	-0.99%	4.33%	4.47%	-4.79%	2.78%
CMCO	...	-0.81%	-1.30%	-0.83%	0.63%	-2.78%	-1.43%	-1.74%	-2.18%	-3.66%	0.31%	4.72%	-3.61%	0.70%
CNMD	...	-0.82%	-0.95%	-1.19%	-2.39%	-0.98%	-2.21%	-3.72%	-1.39%	-2.67%	-2.66%	3.91%	1.44%	-2.22%

S Variação Diária Portfolio Short

Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg	Avg
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

...que resulte no menor possível 
$$\frac{\text{Avg \{Variação Diária Portfolio Long - Short\}_{Last 1month}}}{\text{StDev \{Variação Diária Portfolio Long - Short\}_{Last 1month}}}$$

		9/14/2022	9/15/2022	9/16/2022	9/19/2022	9/20/2022	9/21/2022	9/22/2022	9/23/2022	9/26/2022	9/27/2022	9/28/2022	9/29/2022	9/30/2022
L - S	Variação Diária Portfolio Long-Short	AvgLong AvgShort	AvgLong AvgShort	AvgLong AvgShort	AvgLong AvgShort	AvgLong AvgShort	AvgLong AvgShort	AvgLong AvgShort	AvgLong AvgShort	AvgLong AvgShort	AvgLong AvgShort	AvgLong AvgShort	AvgLong AvgShort	AvgLong AvgShort

3 Depois que encontrar o conjunto de 40 ações, gere um Output1 com uma lista simples com essas ações e um Output2 com o Array de Performance L-S entre 30/set/2022 e 31/dez/2022



## Ficou curioso sobre o trabalho?

Leia mais a respeito em:

**Artigo: “Enhancing a Pairs Trading strategy with the application of Machine Learning”**

<https://premio-vidigal.inesc.pt/pdf/SimaoSarmientoMSc.pdf>

**Artigo: “The Extended January Effect on United States Capital Market”**

[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4373536](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4373536)

**Artigo: “(Re-)Imag(in)ing Price Trends”**

[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3756587](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3756587)

**Uma rara entrevista do Jim Simons:**

<https://www.institutionalinvestor.com/article/b151340bp779jn/the-secret-world-of-jim-simons>

**Biografia do Jim Simons:**

<https://www.amazon.com/Man-Who-Solved-Market-Revolution-ebook/dp/B07P1NNTSD>