

LISTA DE EXERCÍCIOS 1  
PROF. CRISTIANO ARBEX VALLE  
ENTREGA: VIA MOODLE

---

### Instruções

- (a) Para alguns dos exercícios abaixo, utilizaremos dados reais da Bovespa. Favor ler as instruções disponibilizadas no Moodle. Se você é pouco familiarizado com R, há também instruções sobre manipulação dos dados.
  - (b) Você não precisa necessariamente usar R, pode fazer como quiser: Python, MatLab, manualmente, etc.
  - (c) Não é necessário entregar o código, apenas as respostas finais. Caso queira incluir os cálculos e códigos não há problema.
- 

**Questão 1** Considere uma ação cujo preço atual é R\$100. Analistas financeiros concluíram que há duas possibilidades de preço ao final do próximo mês: R\$105 e R\$95, ambos cenários com probabilidade de 50%. Existe a possibilidade de comprar uma opção de compra desta ação com preço de exercício de R\$102 ao final do mês. Atualmente a opção custa R\$1.60.

- a. Considerando uma taxa livre de risco de 0% ao mês, você compraria esta opção? Por que?
- b. Se a taxa de livre de risco for 1% sua decisão mudaria?

**Questão 2** Considere uma roleta em um cassino que possui números de 1 a 30. Ao jogar nesta roleta, suponha que uma pessoa escolha um número ímpar e faça sua aposta. Se o crupiê girar a roleta e obtiver um número par, a pessoa perde todo o valor apostado. Se a bolinha parar em um número ímpar, mas diferente daquele escolhido, a pessoa perde metade do valor apostado. Caso a pessoa acerte o número sorteado, ela recebe 50 vezes o valor apostado. O mesmo raciocínio vale se a pessoa escolher um número par.

Suponha que esta pessoa possua um capital disponível  $M$ , seja viciada em jogos e possua todo o tempo do mundo, isto é, está disposta a apostar na roleta infinitamente.

- a. Qual porcentagem ideal de  $M$  que ela deve apostar de forma a maximizar o **retorno esperado** deste jogo? Qual é este retorno esperado?
- b. O que vai acontecer na prática se ela apostar a proporção obtida acima?
- c. Qual é aproximadamente a proporção de  $M$  que deve ser apostada repetidamente de forma a maximizar os lucros obtidos?

Não é necessário resolver na letra (c) o problema de maximização, apenas achar um valor aproximado.

**Questão 3** Considere os preços diários de todos os ativos disponibilizados em 2020 e, separadamente, em 2019 (do primeiro dia de 2019 ao primeiro dia de 2020). Calcule as correlações de cada ativo com o índice IBOV tanto em 2019 quanto em 2020.

- a. Em 2019, quais as correlações média, mínima, máxima (e seus respectivos ativos)?
- b. Em 2020, quais as correlações média, mínima, máxima (e seus respectivos ativos)?
- c. Plote também dois histogramas com as correlações de todos os ativos com índice, um para 2019 e outro 2020. Ajuste o eixo X para mostrar de -1 a 1, e o eixo Y para que seja igual para os dois casos. Qual interpretação você tira dessa análise?

Para referência, a correlação entre os retornos do IBOV e ITUB4 em 2019 (até o 1o dia de 2020) foi de 0.7412. O objetivo principal desta questão é se familiarizar com os dados fornecidos.

**Questão 4** A partir dos dados diários da Bovespa disponibilizados, obtenha os 250 retornos mais recentes (simbolizando mais ou menos 1 ano em dias úteis). Considere um portfolio igualmente distribuído nos ativos BOVA11, PETR4, ABEV3, SUZB3 e ITSA4. Complete a tabela abaixo:

Asset	Expected return	Std. deviation	Skewness	Kurtosis	VaR 5%
BOVA11					
PETR4					
ABEV3					
SUZB3					
ITSA4					
Portfolio					

Tanto faz usar o desvio padrão da amostra ou da população. Para o Value-at-Risk 5%, considere o caso não paramétrico. O VaR não paramétrico não supõe nenhuma distribuição para os retornos, apenas assume que os dados históricos representam uma distribuição discreta dos possíveis retornos futuros, todos com probabilidades iguais, e calcula o VaR a partir destes dados. Além da tabela, discuta alguns aspectos:

- Ao calcular o VaR você verá que a resposta não é tão óbvia. Explique como você definiu o valor a ser utilizado.
- O que os valores da curtose sugerem.
- Como o portfolio se compara com o ativos individuais em relação ao risco esperado.

**Dica:** Para ter 250 retornos, você precisa dos últimos 251 preços. Se ler os dados disponibilizados em R utilizando as instruções sugeridas, você pode obter os 251 preços mais recentes com o comando:

```
> n = nrow(prices);
> prices = prices[(n-250):n,];
```