

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES

INTRODUÇÃO A ESTATÍSTICA

Exercício-Programa 1: Programa de Monty Hall

Esse exercício programa tem como objetivo implementar uma simulação do programa de Monty Hall.

O programa de Monty Hall se baseia em um game show onde o candidato possui 3 portas para escolher, em uma delas há um prêmio. O candidato inicialmente escolhe uma porta, em seguida o apresentador abre uma porta que não possui prêmio. Depois disso é oferecido ao candidato a mudança da porta escolhida. O exercício tem como finalidade demonstrar que o candidato aumenta as chances de ganho caso ele troque a porta escolhida.

Para isso, foi desenvolvido um script em Python para a simulação do programa com n portas. O script recebe como parâmetro o número de simulações a serem feitas e o número de portas. E tem como saídas o número de vezes que o candidato ganhou com a troca da porta, o número de vezes que o candidato perdeu com a troca da porta e a média de ganhos. Sendo essas saídas ocorrendo de 100 em 100 jogos.

A parametrização do script é feita na própria chamada. Para executá-lo deve-se executar o seguinte comando na pasta onde estiver o arquivo.

```
python ep1.py <numero de portas> <numero de repetições>
```

Ex:

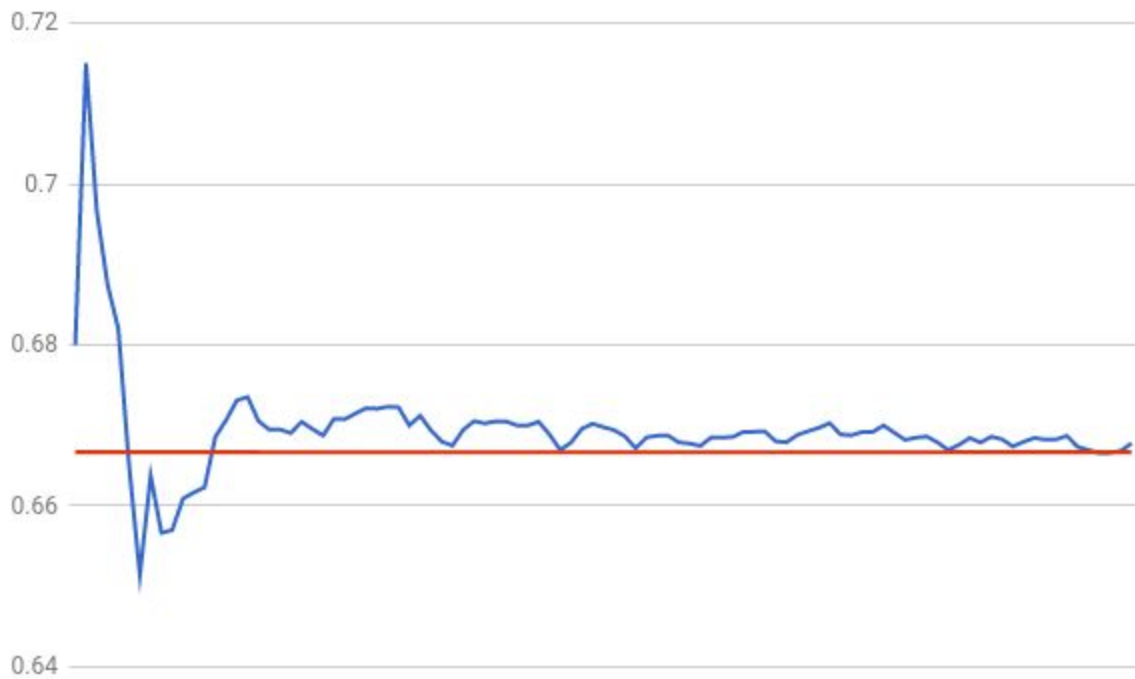
```
python ep1.py 3 1000
```

Para essa demonstração foram feitas 2 execuções com 10000 repetições, uma com 3 portas e outra com 5 portas.

Execução com 3 portas:

A fórmula que calcula a probabilidade teórica de ganho é $((n - 1)/n)$. Com $n = 3$, o ganho teórico é de 66,66...%, como descrito pela linha laranja do gráfico abaixo.

Como podemos analisar no gráfico a medida que o número de repetições aumenta o ganho médio se aproxima cada vez mais do ganho esperado.



Execução com 5 portas:

Com 5 portas o ganho teórico é de 80%, como podemos ver no gráfico a medida que o número de execuções aumenta o ganho médio se aproxima do ganho teórico esperado.



Com esse experimento pudermos mostrar de maneira empírica o ganho teórico quando o candidato troca de porta no programa de Monty Hall a partir de um número grande de simulações o ganho real tendeu a ser igual ao ganho teórico, sendo essa uma interpretação frequentista, onde a probabilidade é provada a partir de um número grande de repetições.