

TCL

May 9, 2023

```
[ ]: from typing import List
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import scipy.stats as stats
import math
import random
print("""
Definição do Teorema do Limite Central:
O Teorema Central do Limite (TCL) afirma que a soma (S) de N variáveis
    ↪ aleatórias independentes (X),
com qualquer distribuição e variâncias semelhantes,
é uma variável com distribuição que se aproxima da distribuição de Gauss
    ↪ (distribuição normal) quando N aumenta.
""")
```

Definição do Teorema do Limite Central:

O Teorema Central do Limite (TCL) afirma que a soma (S) de N variáveis aleatórias independentes (X), com qualquer distribuição e variâncias semelhantes, é uma variável com distribuição que se aproxima da distribuição de Gauss (distribuição normal) quando N aumenta.

```
[ ]: amostra = [
    random.randint(1, 6)
    for i in range(200)
]
def func_distribution(tamanho):
    return [
        random.randint(1, 6)
        for i in range(tamanho)
    ]

# Função que cria várias amostras com a soma de valores aleatórios entre 1 e 6
    ↪ de tamanhos diversos
def get_distribution(amostras, tamanho) -> List[int]:
```

```

s = []
for i in range(amostras):
    amostra = func_distribution(tamanho)
    soma = sum(amostra)
    s.append(soma)
return s

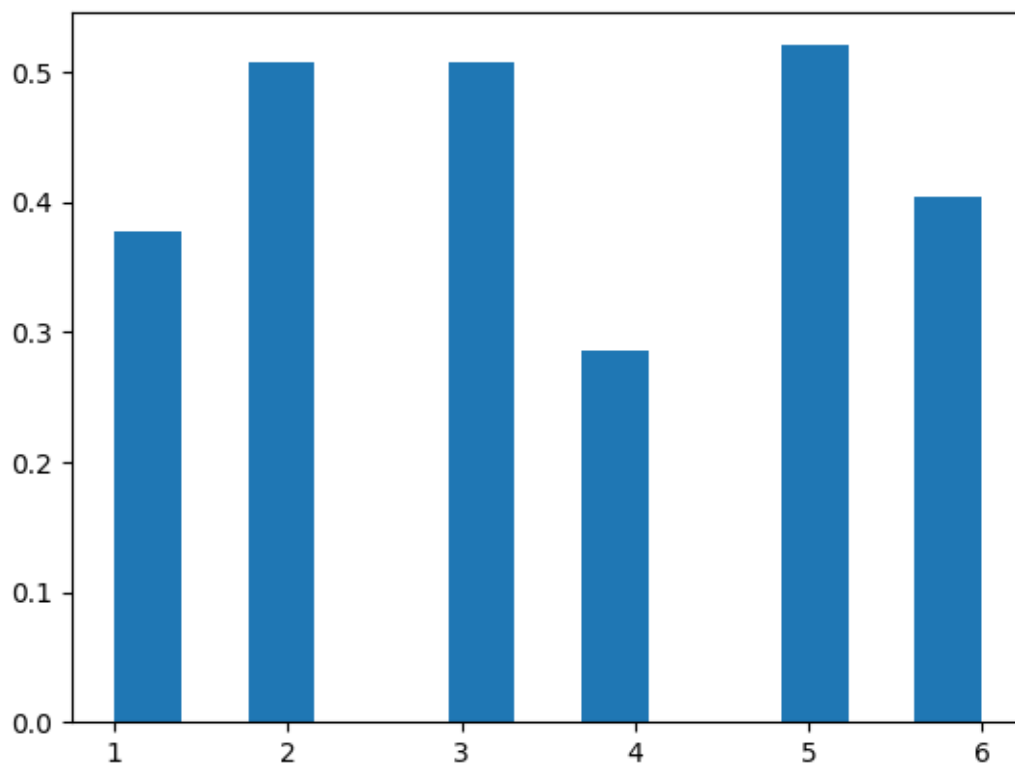
# mostrar distribuição
dist = func_distribution(200)
plt.hist(dist, bins=13, density=True)

```

```

[ ]: (array([0.377, 0.    , 0.507, 0.    , 0.    , 0.507, 0.    , 0.286, 0.    ,
           0.    , 0.52 , 0.    , 0.403]),
      array([1.          , 1.38461538, 1.76923077, 2.15384615, 2.53846154,
           2.92307692, 3.30769231, 3.69230769, 4.07692308, 4.46153846,
           4.84615385, 5.23076923, 5.61538462, 6.          ]),
      <BarContainer object of 13 artists>)

```



```

[ ]: d1 = get_distribution(amostras=100, tamanho=200)

media = sum(d1)/len(d1) # calcula a média
variancia = sum([(item - media)**2 for item in d1])/(len(d1)-1)

```

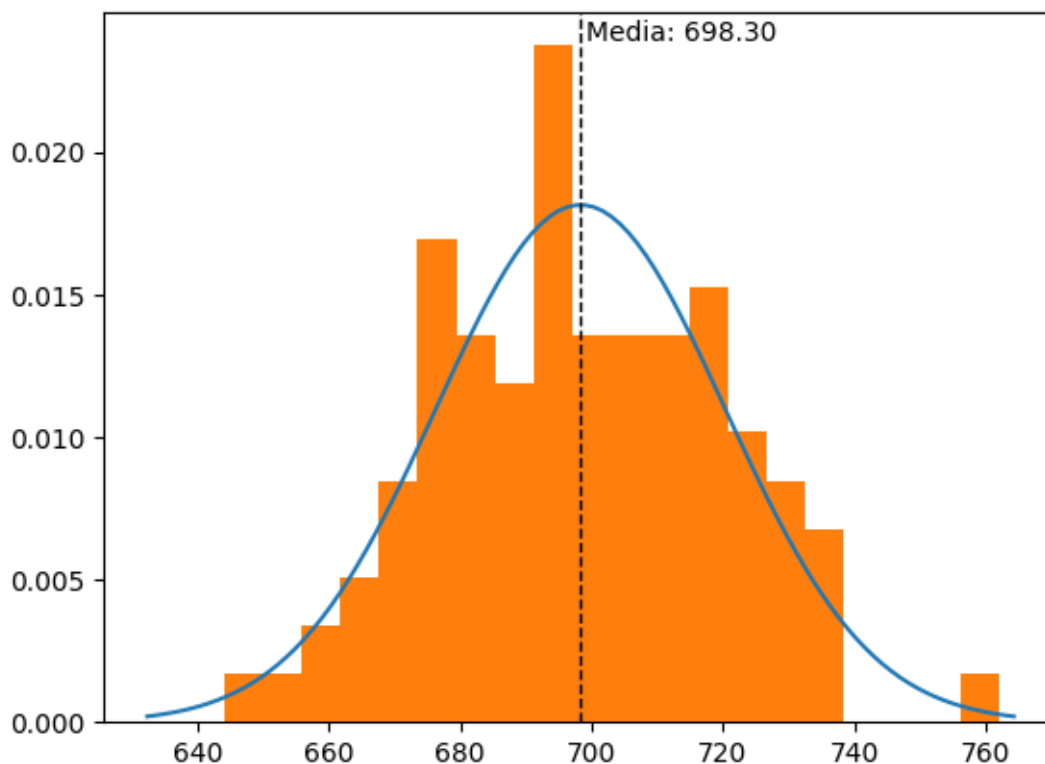
```

sigma = math.sqrt(variancia)
print("variância:", variancia, "desvio_padrao", sigma)
x = np.linspace(media - 3*sigma, media + 3*sigma, 100)
plt.plot(x, stats.norm.pdf(x, media, sigma))
plt.hist(d1, bins=20, density=True)
plt.axvline(media, color='k', linestyle='dashed', linewidth=1)
min_ylim, max_ylim = plt.ylim()
plt.text(media*1.001, max_ylim*0.96, 'Media: {:.2f}'.format(media))

```

variância: 483.7474747474749 desvio_padrao 21.994260040916924

[]: Text(698.9982999999999, 0.0239186440677967, 'Media: 698.30')



```

[ ]: d2 = get_distribution(amostras=1000, tamanho=200)

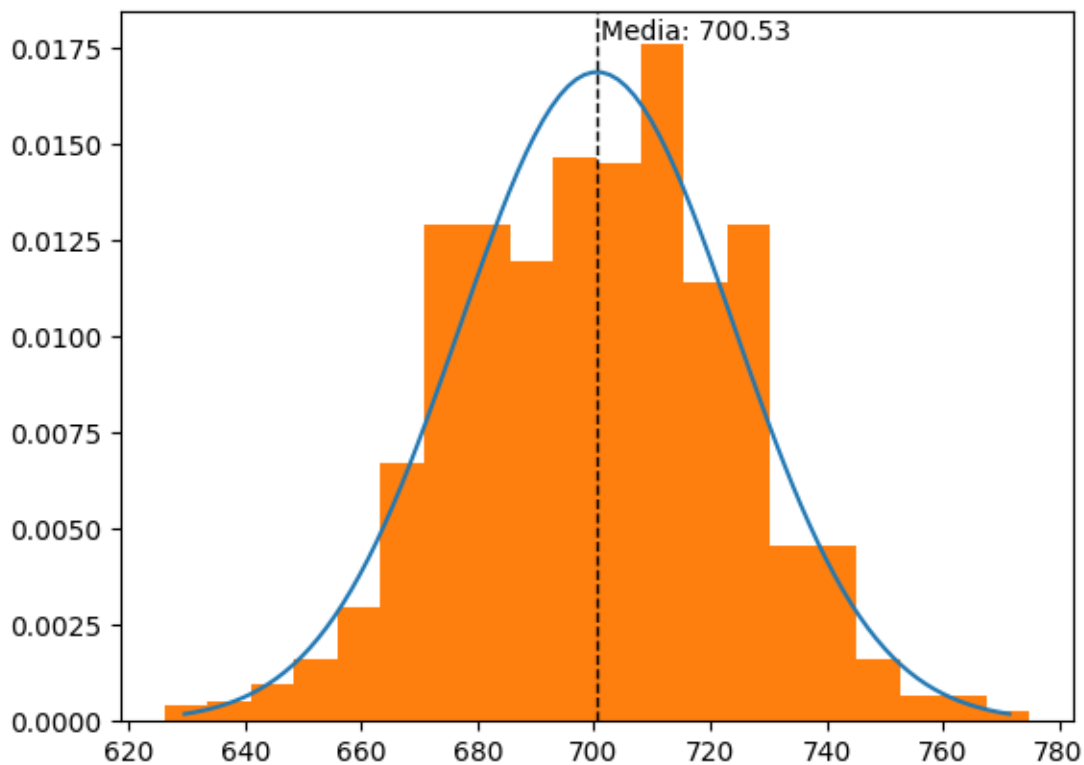
media = sum(d2)/len(d2) # calcula a média
variancia = sum([(item - media)**2 for item in d2])/(len(d2)-1)
sigma = math.sqrt(variancia)
print("variância:", variancia, "desvio_padrao", sigma)
x = np.linspace(media - 3*sigma, media + 3*sigma, 100)
plt.plot(x, stats.norm.pdf(x, media, sigma))
plt.hist(d2, bins=20, density=True)

```

```
plt.axvline(media, color='k', linestyle='dashed', linewidth=1)
min_ylim, max_ylim = plt.ylim()
plt.text(media*1.001, max_ylim*0.96, 'Media: {:.2f}'.format(media))
```

variância: 559.3423183183188 devio_padrao 23.65041898821919

```
[ ]: Text(701.232532, 0.017724563758389426, 'Media: 700.53')
```

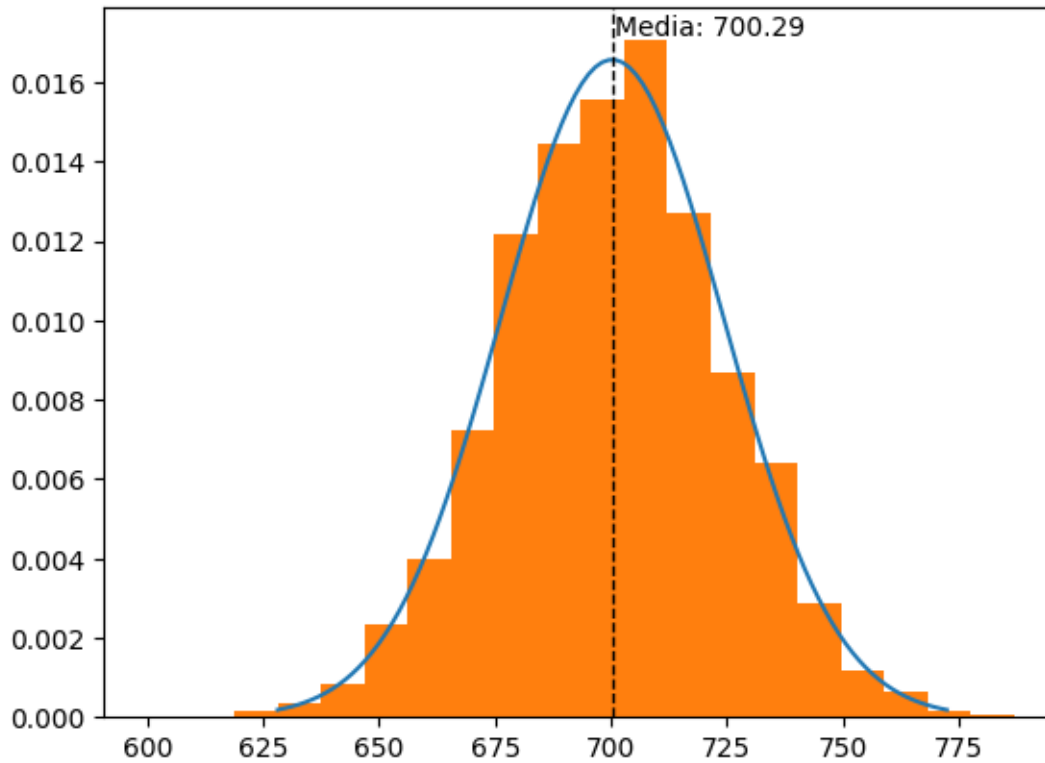


```
[ ]: d3 = get_distribution(amostras=10000, tamanho=200)

media = sum(d3)/len(d3) # calcula a média
variancia = sum([(item - media)**2 for item in d3])/(len(d3)-1)
sigma = math.sqrt(variancia)
print("variância:", variancia, "devio_padrao", sigma)
x = np.linspace(media - 3*sigma, media + 3*sigma, 100)
plt.plot(x, stats.norm.pdf(x, media, sigma))
plt.hist(d3, bins=20, density=True)
plt.axvline(media, color='k', linestyle='dashed', linewidth=1)
min_ylim, max_ylim = plt.ylim()
plt.text(media*1.001, max_ylim*0.96, 'Media: {:.2f}'.format(media))
```

variância: 579.3037913391316 devio_padrao 24.068730571825586

```
[ ]: Text(700.9854852, 0.017195294117647017, 'Media: 700.29')
```



```
[ ]: print("""
Através desse experimento, concluímos que, com o aumento da quantidade de
amostras o gráfico se aproxima de uma distribuição normal,
comprovando o Teorema do Limite Central.
""")
```

Através desse experimento, concluímos que, com o aumento da quantidade de amostras o gráfico se aproxima de uma distribuição normal, comprovando o Teorema do Limite Central.