

dilema_prisoneiros_Caio_Ivan

June 30, 2023

```
[ ]: import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
[ ]: # Direita, Cima, Esquerda, Baixo
def vizinhos(N):
    L=int(np.sqrt(N))
    viz = np.zeros((N,4),dtype=np.int16)
    for k in range(N):
        viz[k,0]=k+1
        if (k+1) % L == 0:
            viz[k,0] = k+1-L
        viz[k,1] = k+L
        if k > (N-L-1):
            viz[k,1] = k+L-N
        viz[k,2] = k-1
        if (k % L == 0):
            viz[k,2] = k+L-1
        viz[k,3] = k-L
        if k < L:
            viz[k,3] = k+N-L
    return viz
```

```
[ ]: def calculaDensidade(L, Nmcs, b, k):
    # Gerando estado inicial
    N = L ** 2
    viz = vizinhos(N)
    populacao = np.random.choice(['C', 'D'], N, replace=True)

    for i in range(Nmcs):
        indRnd = np.random.randint(N)

        cooperadoresX = 0
        for i in viz[indRnd]:
            if(populacao[i] == 'C'):
                cooperadoresX += 1

        if(populacao[indRnd] == 'D'):
```

```

    Ex = cooperadoresX * b
else:
    Ex = cooperadoresX + 1

vizRnd = np.random.randint(4)
vizInx = viz[indRnd][vizRnd]

cooperadoresY = 0
for i in viz[vizInx]:
    if(populacao[i] == 'C'):
        cooperadoresY += 1

if(populacao[vizInx] == 'D'):
    Ey = cooperadoresY * b
else:
    Ey = cooperadoresY + 1

prob = np.random.random()
w = 1 / (1 + np.exp(-(Ey - Ex) / k))
if(w > prob):
    populacao[indRnd] = populacao[vizInx]

return populacao

```

```

[ ]: def plotDensidadePorValoresDeB(cList, bValues, Nmcs, K):
    plt.title('Desidade de cooperadores depois de {} iterações \n e com k = {}'.
    ↪format(Nmcs,K))
    plt.xlabel('b - Tentação à deserção')
    plt.ylabel('densidade de cooperadores')
    plt.plot(bValues, cList)
    plt.show()

```

```

[ ]: def calcularDensidadesVariosBs(L, Nmcs, num_b, K):
    N = L ** 2
    bValues = np.linspace(1, 2, num_b)
    cList = np.zeros(num_b)

    for i in range(0, num_b):
        pop = calculaDensidade(L, Nmcs, bValues[i], K)
        NumCooperadores = np.count_nonzero(pop == 'C')
        c = NumCooperadores / N
        cList[i] = c

    plotDensidadePorValoresDeB(cList, bValues, Nmcs, K)

```

```

[ ]: L = 200
Nmcs = 5_000_000

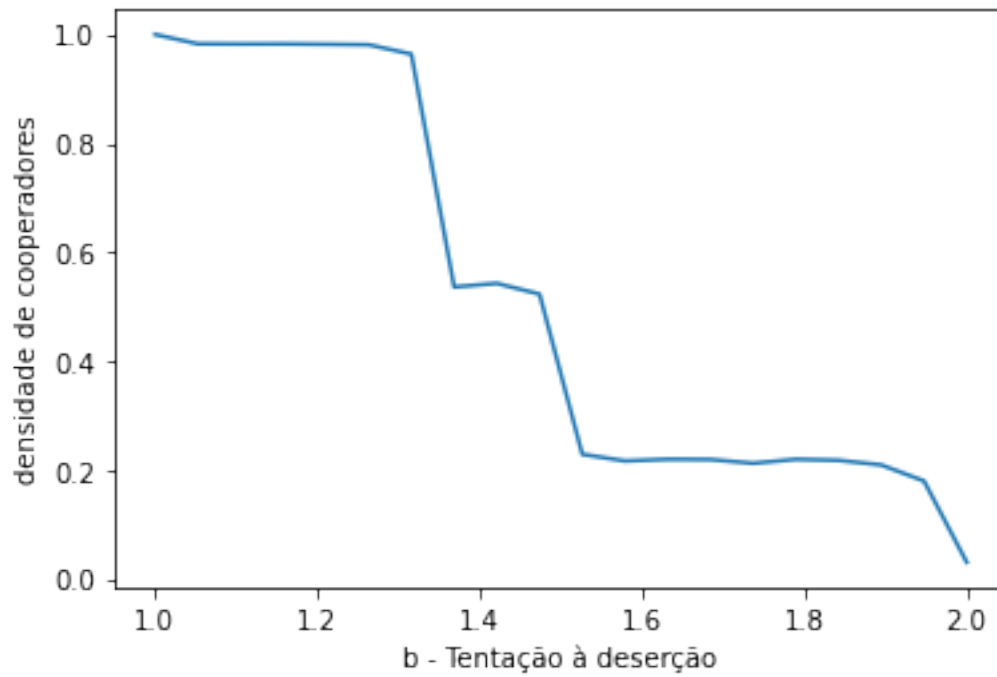
```

```

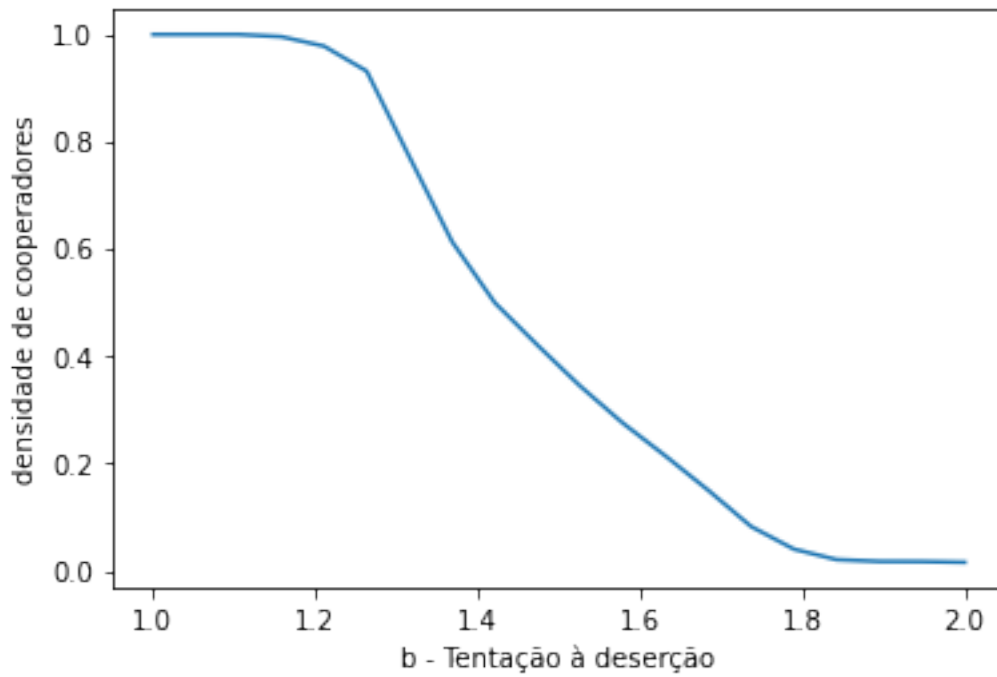
num_b = 20
K = [0.02, 0.2, 0.5]
for n in K:
    calcularDensidadesVariosBs(L, Nmcs, num_b, n)

```

Desidade de cooperadores depois de 5000000 iterações
e com $k = 0.02$



Desidade de cooperadores depois de 5000000 iterações
e com $k = 0.2$



Desidade de cooperadores depois de 5000000 iterações
e com $k = 0.5$

