Lista 04

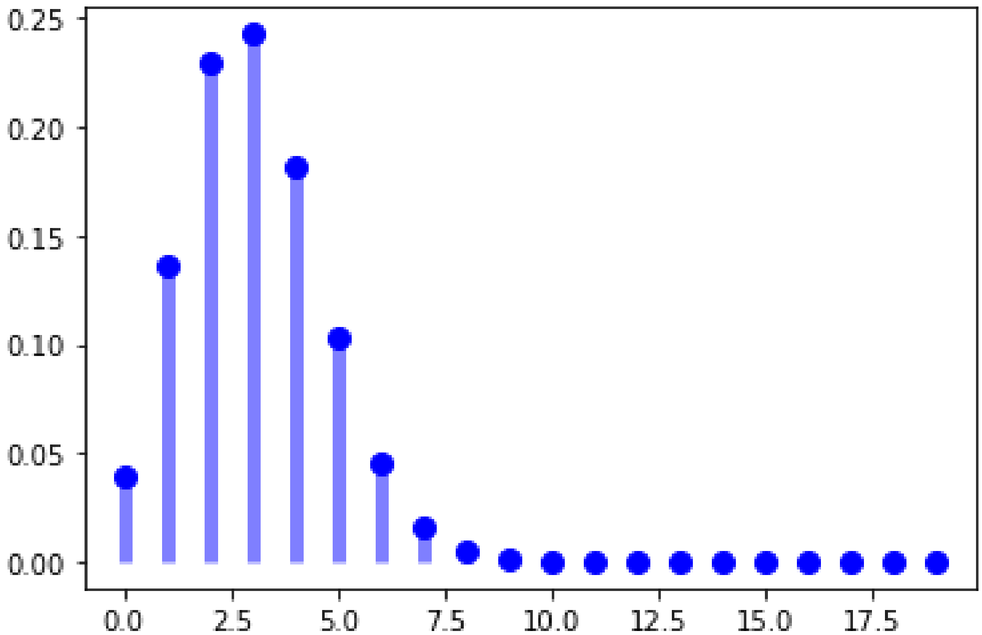
July 1, 2021

0.1 Parte 1 - Distribuição binomial

[9]:
```
import numpy as np
import scipy.stats as stats
import matplotlib.pyplot as plt


# • Sua vez agora. Obtenha o gráfico das probabilidades P(X = k) e da fun¸c˜ao␣
↪de probabilidade
#acumulada F(x) para uma v.a. X   Bin(n = 20,   = 0.15). Em seguida, responda␣
↪`as quest˜oes
#abaixo.
#Gráfico de P(X = k) X   Bin(n = 20,   = 0.15)
n, p = 20, 0.15
x = np.arange(0, 20)
px = stats.binom.pmf(x, n, p)
fig, ax = plt.subplots(1, 1)
ax.plot(x, px, 'bo', ms=8, label='binom pmf')
ax.vlines(x, 0, px, colors='b', lw=5, alpha=0.5)
```

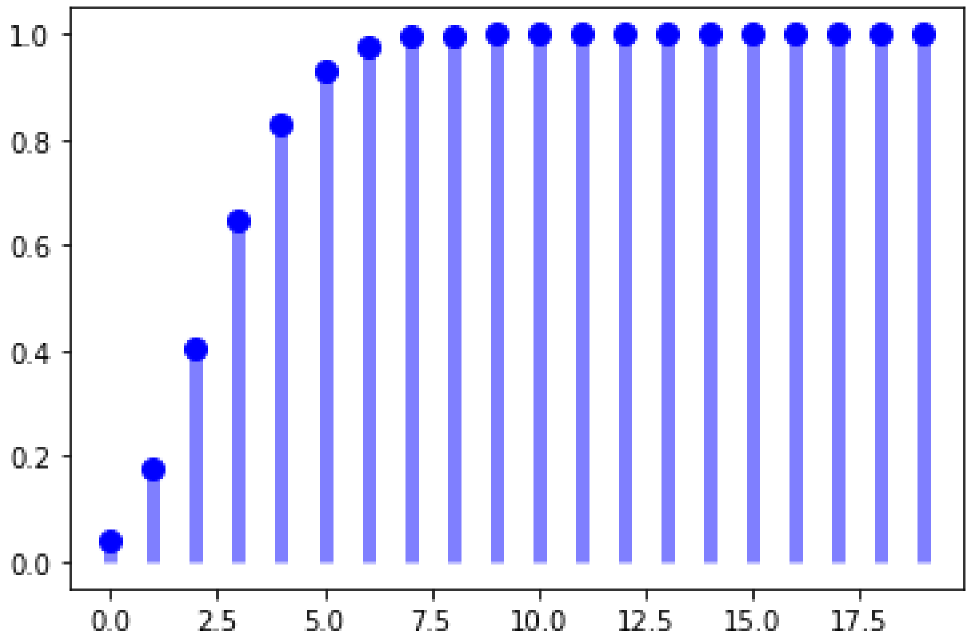
[9]:
```
<matplotlib.collections.LineCollection at 0x221969fafc8>
```



[10]:
```
#Gráfico de F(x) para uma v.a. X  Bin(n = 20,  = 0.15)

n, p = 20, 0.15
x = np.arange(0, 20)
fx = stats.binom.cdf(x, n, p)
fig, ax = plt.subplots(1, 1)
ax.plot(x, fx, 'bo', ms=8, label='binom cdf')
ax.vlines(x, 0, fx, colors='b', lw=5, alpha=0.5)
```

[10]: <matplotlib.collections.LineCollection at 0x22196a77e88>



0.2 Qual o valor k em que P(X = k) é máxima? Quanto é esta probabilidade máxima?

Resposta: Quando k=3 a P(X = k) é maxima com a probabilidade de 0.25

0.3 O valor (teórico) de E(X) no caso de uma binomial é n . Como é o comportamento da função

P(X = k) no entorno deste valor E(X)? Ela tem valores P(X = k) relativamente altos?

Resposta: Em torno de E(X) a função P(X = k) é crescente e possui valores relativemnte altos variando de 0.15 até 0.25

[19]:
```
#Confirme esta impressao calculando P(a   X   b) usando a funcao dnorm ou pnorm␣
 ↪do R. Por
#exemplo, se eu quiser P(5   X   8), uso sum(dnorm(5:8, 20, 0.15) ou entao␣
 ↪pbinom(8,
#20, 0.15) - pbinom(5-0.01, 20, 0.15). Porque eu subtraio 0.01 de 5 na chamada␣
 ↪da
#segunda funcao?

result = stats.binom.cdf(k=3,n=20,p=0.15,loc=0) - stats.binom.cdf(k=1-0.
 ↪01,n=20,p=0.15,loc=0)
print (result)

#o valor de 0.01 é subtraido poís o intervalo é fechado
```

```
0.6089656430721886
```

[25]:
```
#Use qbinom para obter o inteiro k tal que F(k) = P(X   k)   0.95
result=stats.binom.ppf(q=p,n=20,p=0.15,loc=0)
print (result)
```

```
1.0
```

[31]:
```
#Verifique o valor da probabilidade acumulada exata F(k) obtida com o inteiro␣
 ↪acima usando
#pbinom.

result = stats.binom.cdf(k=1,n=20,p=0.15,loc=0)
print (result)
```

```
0.17555787608868254
```

[32]:
```
#Gere 1000 valores aleat´orios independentes de X   Bin(n = 20,   = 0.15). Estes␣
 ↪valores
#cairam, em sua maioria, na faixa que voc^e escolheu mais acima? Qual a␣
 ↪porcentagem de
#valores que caiu na faixa que voc^e escolheu?

r = stats.binom.rvs(n = 20, p = 0.15, size=1000)
print(r)

#Os valores, em sua maioria, cairam na faixa acima da qual escolhi.
```

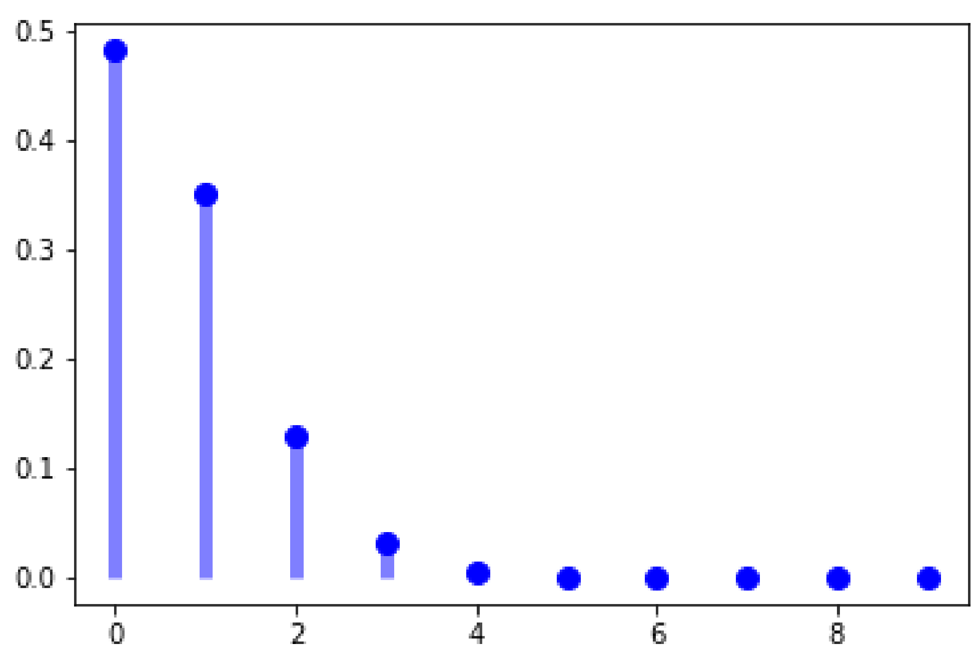
```
[9 4 1 5 2 2 4 2 3 3 2 3 4 4 1 2 3 2 0 2 0 2 5 2 5 2 4 5 3 3 3 4 4 0 3 4 1
 6 4 1 5 3 3 1 3 4 2 2 5 3 2 5 3 3 2 3 3 0 2 1 2 2 7 1 3 2 1 3 4 3 4 5 0 1
 3 4 8 6 1 3 4 0 3 3 2 4 2 5 1 2 2 2 1 0 4 1 2 8 3 4 4 4 2 2 4 1 4 5 2 4 2
 2 4 3 7 4 2 1 3 4 5 2 3 1 1 3 4 1 4 1 3 4 5 3 4 2 1 1 2 1 2 6 6 2 2 5 2 4
 2 3 3 2 4 1 2 4 4 4 5 2 2 3 4 3 3 1 3 3 5 2 4 5 2 3 5 5 2 1 2 2 5 2 1 4 4
 2 4 5 2 1 2 2 2 1 0 2 2 3 4 1 4 3 5 2 1 4 3 4 0 2 1 1 4 5 7 6 2 6 4 3 1 3
 3 3 1 3 4 2 1 2 2 2 4 2 0 2 4 5 4 4 5 1 5 3 2 5 4 3 5 3 1 3 6 3 4 1 6 6 1
 4 5 1 7 2 1 2 2 3 0 3 1 3 2 6 4 5 1 3 1 5 3 3 3 3 2 2 3 4 3 2 3 3 5 2 2 0
 3 1 7 3 4 1 2 4 3 1 4 5 1 5 1 3 4 5 2 3 0 6 1 3 0 6 4 2 2 2 2 0 2 5 5 1 2
 2 2 3 2 2 3 5 5 2 1 4 4 0 3 1 3 6 2 0 3 1 1 2 3 2 2 5 7 3 1 2 4 6 4 3 2 3
 3 0 5 4 4 5 2 4 1 4 2 3 1 6 2 1 1 1 4 1 3 3 3 2 4 3 1 1 3 6 2 5 3 2 5 2 3
 1 5 5 3 4 4 1 2 4 1 3 3 2 3 4 4 4 2 2 5 2 4 3 3 2 1 2 2 3 5 4 5 3 3 3 7 0
 7 0 4 1 5 2 3 3 4 3 5 4 4 1 2 3 5 3 1 2 5 1 5 4 0 0 1 3 1 0 4 4 3 1 6 3 2
 2 2 5 1 5 4 1 5 4 2 0 4 4 3 2 4 4 4 3 2 4 1 1 5 4 2 1 1 1 0 2 3 3 0 2 6 1
 4 4 1 4 3 4 4 6 4 3 2 3 1 2 2 2 2 2 1 4 4 3 4 2 4 8 5 2 2 5 5 5 7 1 1 4 5
 2 1 1 1 1 4 3 2 2 2 5 2 3 3 4 2 2 5 4 1 3 6 2 2 3 0 4 4 4 3 2 2 3 1 1 5 1
 2 5 5 5 3 2 3 2 5 3 1 5 3 7 1 2 3 4 2 3 2 5 2 5 3 3 3 3 1 2 4 3 3 2 4 4 4
 2 2 4 4 4 2 5 1 1 4 5 2 3 4 4 4 1 8 3 3 0 6 1 2 1 3 2 3 3 2 4 1 2 1 5 3 2
 3 2 5 4 2 2 2 3 2 1 4 4 2 3 2 5 4 4 3 4 3 3 1 1 4 3 2 5 2 3 0 2 5 3 5 3 0
 2 5 4 4 2 4 4 2 3 2 3 1 1 4 6 2 1 1 1 3 2 2 2 4 6 2 8 2 4 1 1 3 3 5 2 1 2
 3 3 0 4 6 2 2 1 2 1 5 3 2 1 2 4 2 3 4 7 3 4 1 2 3 2 4 6 3 2 5 5 2 2 3 2 4
```

```
4 3 2 4 3 2 3 1 5 4 1 3 0 4 1 5 1 4 3 4 3 2 3 2 1 3 2 1 3 3 2 0 3 2 3 1 4
5 4 3 1 2 2 1 5 2 3 1 2 4 2 6 1 4 1 6 1 3 2 3 4 3 4 4 2 3 2 2 2 5 3 5 4 2
1 3 4 4 2 2 4 3 5 1 3 3 1 3 5 4 2 3 2 1 0 1 5 4 2 2 1 4 2 4 2 3 2 3 5 3 4
3 2 4 2 3 2 2 3 2 2 2 2 4 5 2 2 4 2 1 2 1 4 1 1 2 5 3 2 4 1 2 4 6 0 2 5 3
7 2 4 5 4 3 3 3 1 3 3 3 4 4 1 2 6 6 0 3 2 6 4 3 5 3 6 4 2 3 4 6 0 2 2 6 1
2 3 2 5 1 0 4 3 3 1 0 1 2 5 2 2 2 4 2 2 4 3 1 5 3 3 7 2 1 2 2 0 4 1 4 4 4
5]
```

0.4 Parte 2 - Distribuição Poisson

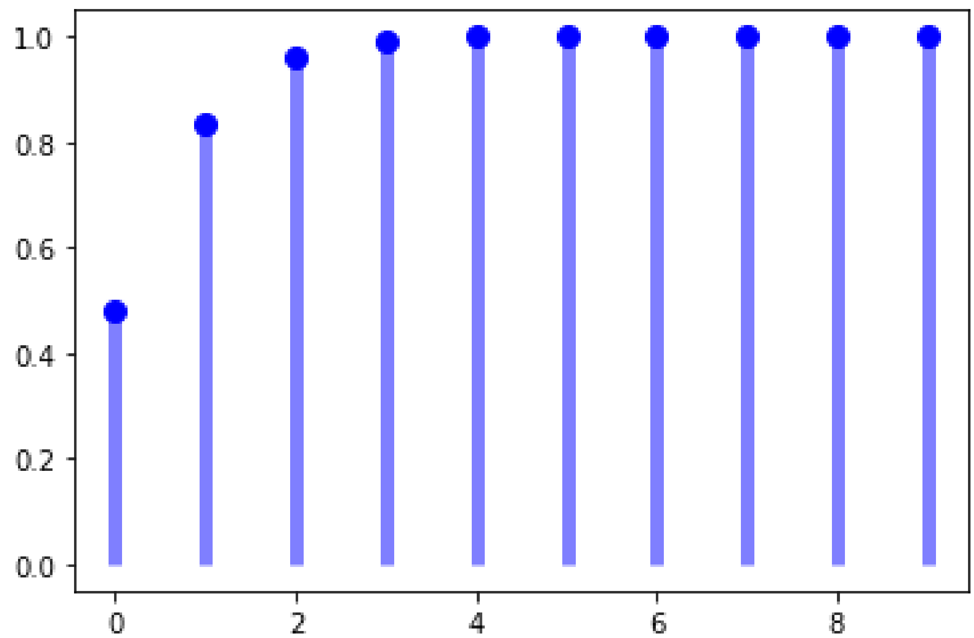
[9]:
```
#Obtenha o gr´afico das probabilidades P(X = k) e da fun¸c˜ao de probabilidade␣
 ↪acumulada F(x)
#para uma v.a. X  Poisson( ) usando dois valores:   = 0.73 e   = 10
import numpy as np
import scipy.stats as stats
import matplotlib.pyplot as plt
#result=stats.poisson.pmf(k=10,mu=0.73)
#print (result)
x = np.arange(0, 10)
px = stats.poisson.pmf(x,mu = 0.73)
fig, ax = plt.subplots(1, 1)
ax.plot(x, px, 'bo', ms=8, label='poisson P(X = k)')
ax.vlines(x, 0, px, colors='b', lw=5, alpha=0.5)
```

[9]:
```
<matplotlib.collections.LineCollection at 0x264b5b2eb08>
```



```
[10]: x = np.arange(0, 10)
px = stats.poisson.cdf(x,mu = 0.73)
fig, ax = plt.subplots(1, 1)
ax.plot(x, px, 'bo', ms=8, label='poisson acumulada')
ax.vlines(x, 0, px, colors='b', lw=5, alpha=0.5)
```

```
[10]: <matplotlib.collections.LineCollection at 0x264b5b9c2c8>
```



0.5 O valor k em que P(X = k) é máximo é próximo de E(X) = ?

Sim

```
[12]: # Usando ppois do R, calcule P(a   X   b)
result=stats.poisson.cdf(k=10,mu=0.73)
print(result)
```

```
0.999999999596837
```

```
[13]: #Gere 200 valores aleat´orios independentes de X   Poisson( ) com os dois␣
 ↪valores acima para
# .
result=stats.poisson.rvs(size=200,mu=0.73)
print(result)
```

```
[1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 3 2 1 1 0 4 0 2 0 2 2 1 0 2 0 1 2 0 0 0 2 2 2 1 1 1 1
 0 0 3 0 1 1 0 2 0 0 2 1 1 2 2 0 1 1 0 2 1 3 0 2 1 1 0 1 0 1 2 0 2 0 0 3 1
 0 0 0 1 0 0 0 4 1 0 0 1 0 0 1 2 0 0 3 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 4 1 0
```

0 0 0 1 1 2 0 2 0 0 3 2 0 0 0 2 0 0 1 0 0 1 2 1 1 2 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0
0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 2 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 2 1 0 0 0 3 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1
0 1 0 1 0 0 1 2 1 1 0 1 1 0 1]