

# Lista4-Respostas.R

vinicius

Tue Mar 20 00:53:47 2018

```
#Lista 04 - Fundamentos Estatísticos para Ciência dos Dados
```

```
#Vinicius de Oliveira Silva - Matrícula:2013007820
```

```
#Questão 1
```

```
#A)
```

```
x <- 0:10
```

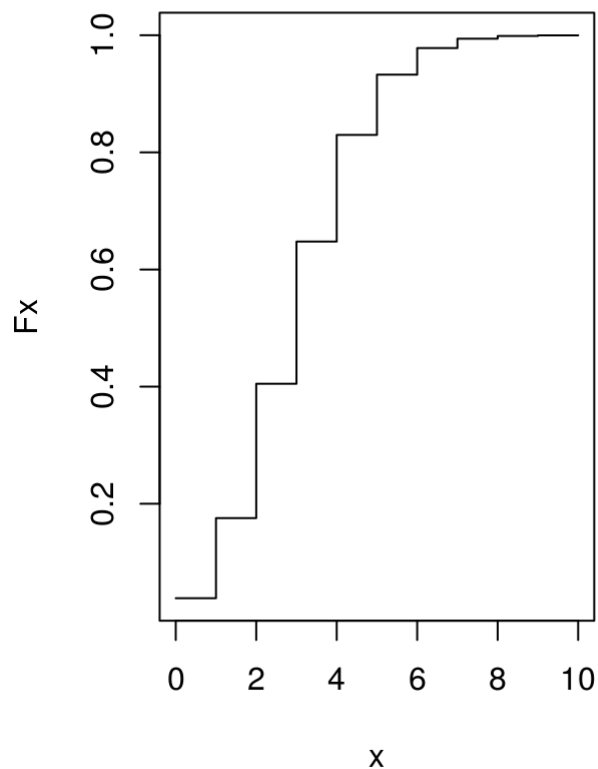
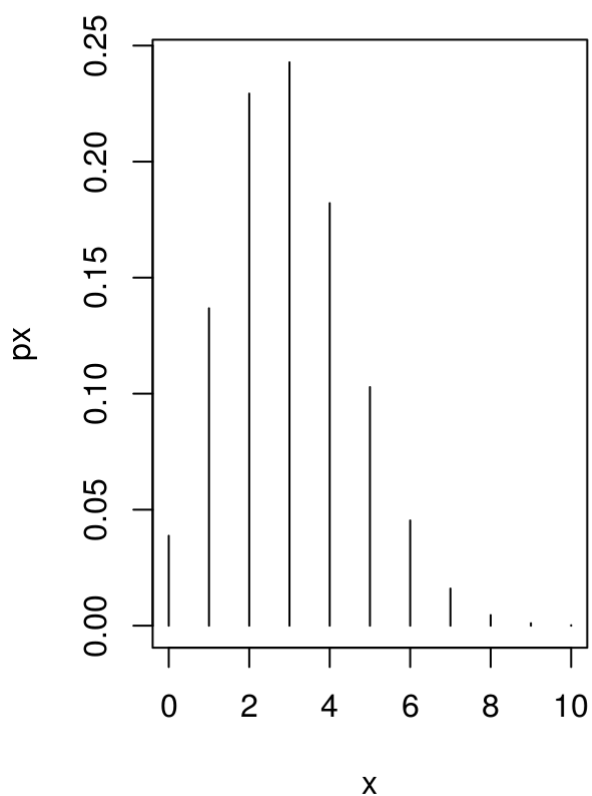
```
px <- dbinom(x, 20, 0.15) #vetor com as probabilidades de  $X=0, 1, 2, \dots, 10$ 
```

```
par(mfrow=c(1,2)) # janela grafica com uma linha de 2 plots
```

```
plot(x, px, type = "h") # para usar linhas verticais até os pontos  $(x, px)$ 
```

```
Fx <- pbinom(x, 20, 0.15) #vetor com as probabilidades acumuladas  $P(X \leq 0), P(X \leq 1), \dots, P(X \leq 10)$ 
```

```
plot(x, Fx, type = "s") # o argumento "s"
```



```
#B)
```

```
#O valor de x onde a probabilidade é máxima é 3. O valor dessa probabilidade é 0.2428
```

```
#C)
```

```
#Uma faixa onde  $P(X)$  seja próxima de 1 é [0 6]
```

```
#D)
```

```
#n0 = 3 -> Ao redor de 3, a função tem o seu máximo
```

```
#E)
```

```
#0.01 foi subtraído para que o intervalo seja fechado em 5.
```

```
#Neste caso, devemos subtrair 0.01 de 0 para que o intervalo seja fechado em 0
```

```
print(pbinom(6, 20, 0.15) - pbinom(0-0.01, 20, 0.15))
```

```
## [1] 0.9780649
```

```
#F)
```

```
print(qbinom(0.95, 20, 0.15))
```

```
## [1] 6
```

```
#G)
```

```
print(pbinom(6, 20, 0.15))
```

```
## [1] 0.9780649
```

```
#H)
```

```
randVals <- rbinom(1000, 20, 0.15)
```

```
foundVals <- randVals[ randVals >= 0 & randVals <= 6]
```

```
percentage <- length(foundVals)/length(randVals)
```

```
cat("A porcentagem de valores que caíram na faixa escolhida foi", percentage*100, "%"
)
```

```
## A porcentagem de valores que caíram na faixa escolhida foi 97.8 %
```

```
#I)
```

```
#?
```

```
#Questão 2
```

```
#lambda = 0.73
```

```
#A)
```

```
x <- 0:10
```

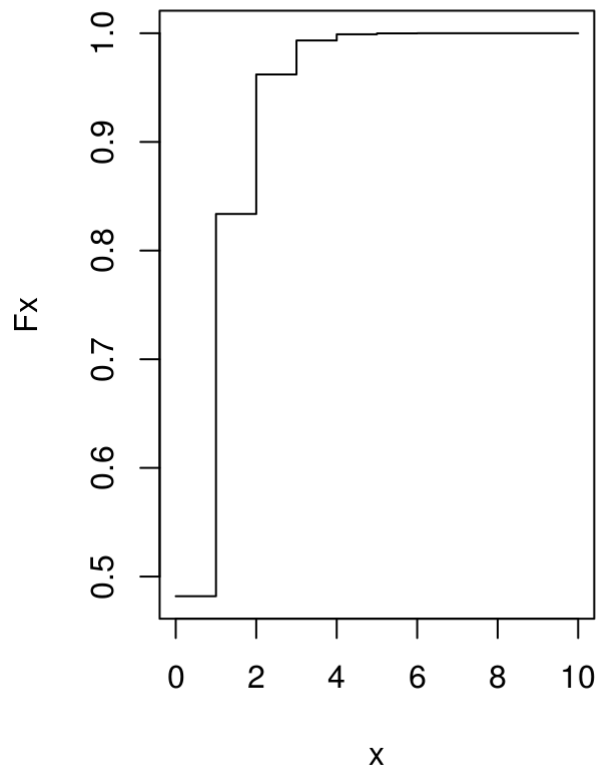
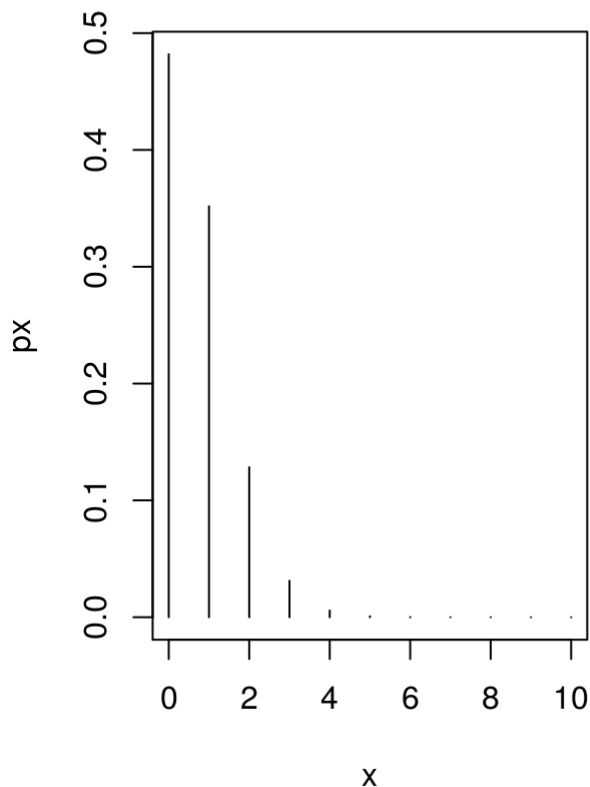
```
px <- dpois(x, 0.73)
```

```
par(mfrow=c(1,2)) # janela grafica com uma linha de 2 plots
```

```
plot(x, px, type = "h")
```

```
Fx <- ppois(x, 0.73)
```

```
plot(x, Fx, type = "s") # o argumento "s"
```



#B)

# Determinando  $k$  onde  $P(X=k)$  é maximo:

cat("O valor e maximo quando k=", x[which(px == max(px))], "\n")

## O valor e maximo quando k= 0

#  $P(X=k)$  é maximo quando  $k=0$ , por isso devemos calcular  $P(X=0)$ :

cat("P(X=0) = ", px[1], " que é relativamente proximo ao lambda = 0.73")

## P(X=0) = 0.481909 que é relativamente proximo ao lambda = 0.73

#C)

#Um intervalo razoavel é (0, 3)

#D)

cat("P(0 &lt;= X &lt;= 3) = ", ppois(3, 0.73) - ppois(0-0.01, 0.73))

## P(0 &lt;= X &lt;= 3) = 0.9933523

```
#E)
randPoisVals <- rpois(200, 0.73)

#F)

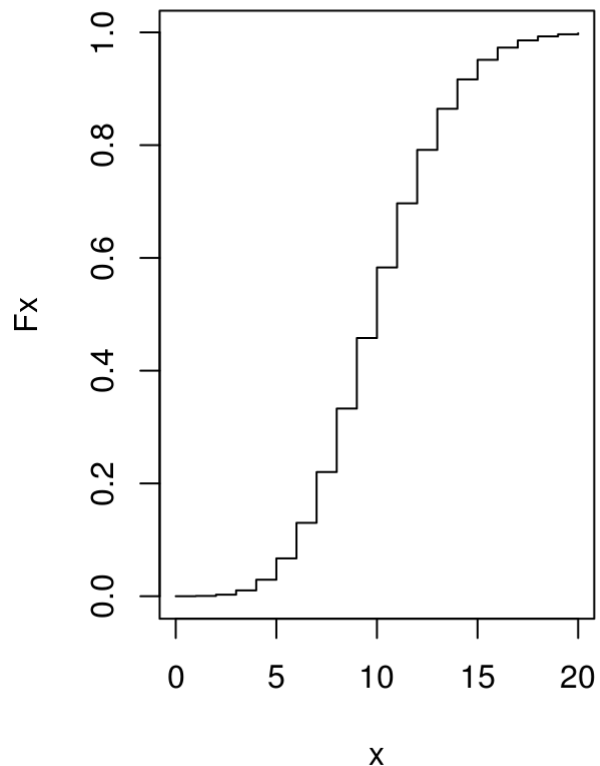
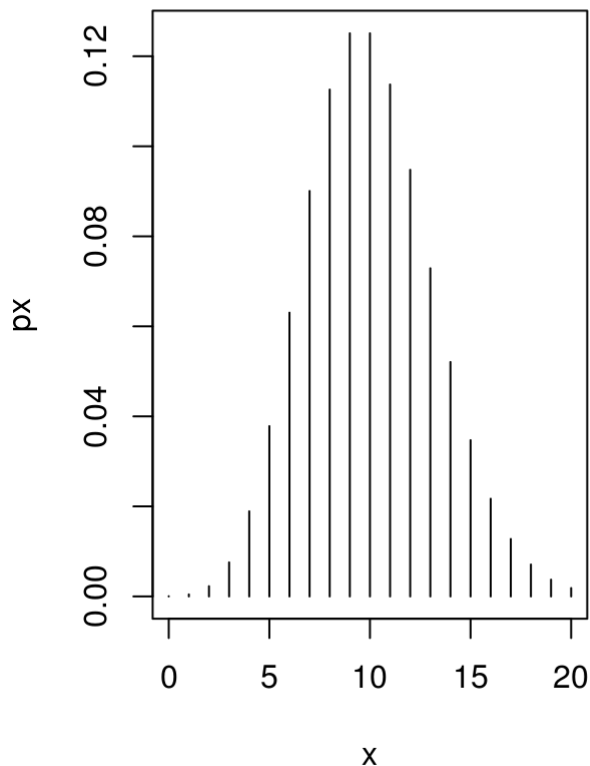
for (i in 0:6) {
  #P(X=i)
  cat("A probabilidade P(X=",i,") = ", px[i+1], " -- A frequencia relativa é: ", (sum
(randPoisVals == i) / length(randPoisVals) ) * 100, "% \n", sep = "")
}
```

```
## A probabilidade P(X=0) = 0.481909 -- A frequencia relativa é: 45.5%
## A probabilidade P(X=1) = 0.3517936 -- A frequencia relativa é: 33.5%
## A probabilidade P(X=2) = 0.1284047 -- A frequencia relativa é: 15.5%
## A probabilidade P(X=3) = 0.03124513 -- A frequencia relativa é: 4.5%
## A probabilidade P(X=4) = 0.005702237 -- A frequencia relativa é: 1%
## A probabilidade P(X=5) = 0.0008325265 -- A frequencia relativa é: 0%
## A probabilidade P(X=6) = 0.0001012907 -- A frequencia relativa é: 0%
```

### *#Questão 2*

*#lambda = 10*

```
#A)
x <- 0:20
px <- dpois(x, 10)
par(mfrow=c(1,2)) # janela grafica com uma linha de 2 plots
plot(x, px, type = "h") # para usar linhas verticais ate os pontos (x,px)
Fx <- ppois(x, 10)
plot(x, Fx, type = "s") # o argumento "s"
```



#B)

# Determinando  $k$  onde  $P(X=k)$  é maximo:

```
cat("O valor e maximo quando k=", x[which(px == max(px))], "\n")
```

## O valor e maximo quando k= 9 10

#  $P(X=k)$  é maximo quando  $k=9$  ou  $k=10$ , calculemos  $P(X=9)$ :

```
cat("P(X=9) = ", px[10], " não é nada proximo ao lambda = 10")
```

##  $P(X=9) = 0.12511$  não é nada proximo ao  $\lambda = 10$ 

#C)

# Observando o gráfico, um intervalo razoavel é (3,17)

#D)

```
cat("P(3 <= X <= 17) = ", ppois(17, 10) - ppois(3-0.01, 10))
```

##  $P(3 \leq X \leq 17) = 0.982953$

```
#E)
randPoisVals <- rpois(200, 10)

#F)

for (i in 0:6) {

  cat("A probabilidade P(X=",i,") = ", px[i+1], " -- A frequencia relativa é: ", (sum
(randPoisVals == i) / length(randPoisVals) ) * 100, "% \n", sep = "")
}
```

```
## A probabilidade P(X=0) = 4.539993e-05 -- A frequencia relativa é: 0%
## A probabilidade P(X=1) = 0.0004539993 -- A frequencia relativa é: 0%
## A probabilidade P(X=2) = 0.002269996 -- A frequencia relativa é: 0.5%
## A probabilidade P(X=3) = 0.007566655 -- A frequencia relativa é: 0.5%
## A probabilidade P(X=4) = 0.01891664 -- A frequencia relativa é: 3%
## A probabilidade P(X=5) = 0.03783327 -- A frequencia relativa é: 4%
## A probabilidade P(X=6) = 0.06305546 -- A frequencia relativa é: 7.5%
```

### *#Questão 3*

```
#A)
x <- 1:20

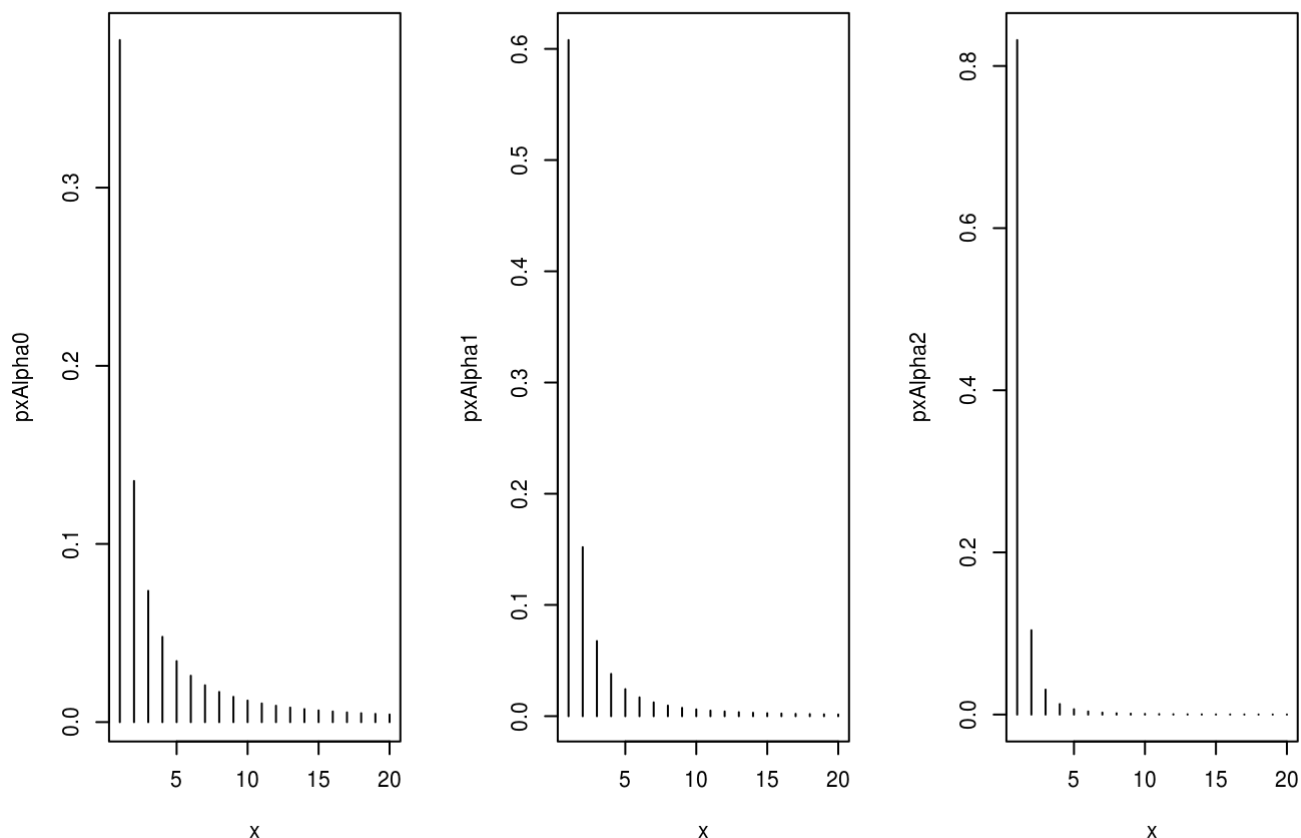
#alpha = 0.5
pxAlpha0 = numeric(20)

for(i in x){
  pxAlpha0[i] = (1/2.612) / (i ^ (1+ 0.5))
}

# alpha = 1
pxAlpha1 = numeric(20)
for(i in x){
  pxAlpha1[i] = (1/1.645) / (i ^ (1+ 1))
}

#alpha = 2
pxAlpha2 = numeric(20)
for(i in x){
  pxAlpha2[i] = (1/1.202) / (i ^ (1+ 2))
}

#Desenhando os graficos:
par(mfrow=c(1,3))
plot(x, pxAlpha0, type = "h")
plot(x, pxAlpha1, type = "h")
plot(x, pxAlpha2, type = "h")
```



```
#Obtendo a soma cumulativa
```

```
cumSum0 = cumsum(pxAlpha0)
```

```
cumSum1 = cumsum(pxAlpha1)
```

```
cumSum2 = cumsum(pxAlpha2)
```

```
cat("Prob Acumulada alpha=0.5:", cumSum0 )
```

```
## Prob Acumulada alpha=0.5: 0.3828484 0.5182057 0.5918849 0.639741 0.673984 0.700033
5 0.7207054 0.7376251 0.7518046 0.7639114 0.7744053 0.7836152 0.7917831 0.7990917 0.8
056818 0.8116638 0.8171258 0.8221391 0.8267618 0.8310421
```

```
cat("Prob Acumulada alpha=1:", cumSum1 )
```

```
## Prob Acumulada alpha=1: 0.6079027 0.7598784 0.8274232 0.8654171 0.8897332 0.906619
4 0.9190256 0.928524 0.936029 0.942108 0.947132 0.9513536 0.9549506 0.9580522 0.96075
4 0.9631286 0.9652321 0.9671083 0.9687922 0.970312
```

```
cat("Prob Acumulada alpha=2:", cumSum2 )
```

```
## Prob Acumulada alpha=2: 0.8319468 0.9359401 0.9667529 0.9797521 0.9864077 0.990259
3 0.9926848 0.9943097 0.9954509 0.9962828 0.9969079 0.9973894 0.997768 0.9980712 0.99
83177 0.9985208 0.9986902 0.9988328 0.9989541 0.9990581
```

```
#B)

getRazaoVetor <- function(vetor){
  razao = numeric(19)
  for (i in 1:19){
    razao[i] = vetor[i+1] / vetor[i]
  }
  return(razao)
}

getRazaoK <- function(alpha){

  razoes = numeric(19)
  for(k in 1:19){
    razoes[k] = ((k/(k+1)) ^ (1+alpha))
  }
  return(razoes)
}

razaoPalpha0 = getRazaoVetor(pxAlpha0)
razaoPalpha1 = getRazaoVetor(pxAlpha1)
razaoPalpha2 = getRazaoVetor(pxAlpha2)

razaoKalpha0 = getRazaoK(0.5)
razaoKalpha1 = getRazaoK(1)
razaoKalpha2 = getRazaoK(2)

if(all.equal(razaoKalpha0, razaoPalpha0)){
  cat("Para alpha=0.5, a igualdade e satisfeita")
}
```

```
## Para alpha=0.5, a igualdade e satisfeita
```

```
if(all.equal(razaoKalpha1, razaoPalpha1)){
  cat("Para alpha=1, a igualdade e satisfeita")
}
```

```
## Para alpha=1, a igualdade e satisfeita
```

```
if(all.equal(razaoKalpha2, razaoPalpha2)){
  cat("Para alpha=2, a igualdade e satisfeita")
}
```

```
## Para alpha=2, a igualdade e satisfeita
```



#C)

#Espero encontrar probabilidades em que  $P(X=K+1)$  sejam muito maiores do que  $P(X=K)$ , o u seja, a velocidade com que a função cai aumenta

#D)

x&lt;-1:20

par(mfrow=c(1,3)) # janela grafica com uma linha de 2 plots

#alpha = 1/2

plot(log(x), log(pxAlpha0), type = "h", main = "P(X=k), alpha = 1/2, (Escala Log)")

abline(log(1/2.612), -(1 + 0.5))

#alpha = 1

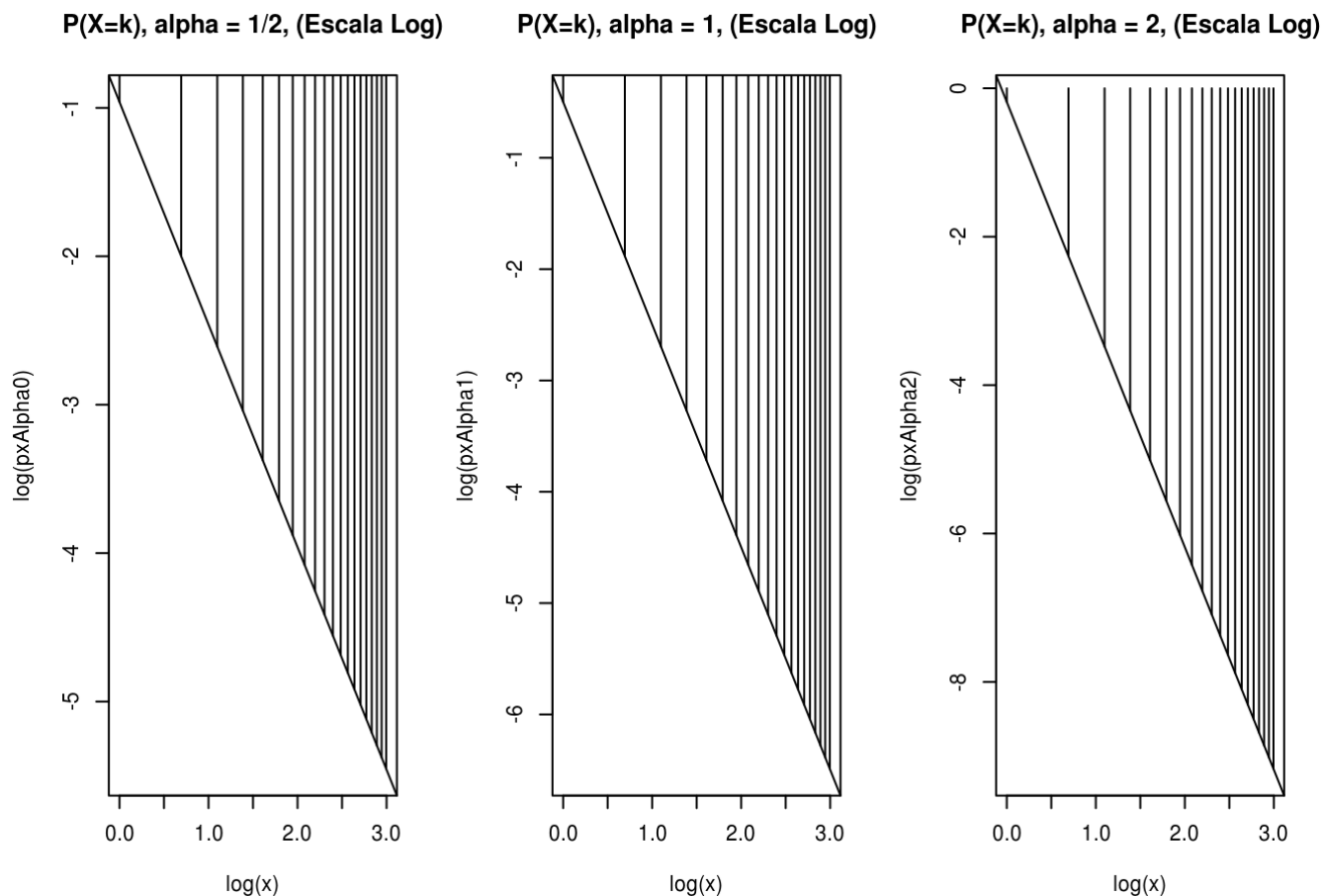
plot(log(x), log(pxAlpha1), type = "h", main = "P(X=k), alpha = 1, (Escala Log)")

abline(log(1/1.645), -(1 + 1))

#alpha = 2

plot(log(x), log(pxAlpha2), type = "h", main = "P(X=k), alpha = 2, (Escala Log)")

abline(log(1/1.202), -(1 + 2))



```
#E)
rzipf = function(nsim = 1, alpha = 1, Cte = 1/1.645){
  res = numeric(nsim)
  for(i in 1:nsim){
    x = -1
    k = 1
    F = p = Cte
    U = runif(1)
    while( x == -1){
      if(U < F) x = k
      else{
        p = p * (k/(k+1))^(1+alpha)
        F = F + p
        k = k+1
      }
    }
    res[i] = x
  }
  res
}

cat(rzipf(400, alpha = 1/2, Cte = 1/2.612))
```

```
## 1 12 3 2 13 1 325 1 10 2 23 1 1 1 4 2 1 1 9 1 1 4 1 3 2 3 1 1 3 14 4 3 1 2 8 60324
1 1 2 85 7 39 5 7 1 2 2 2 3 2 8 3 1 1 4209 5171 5 2 1 1 50 84 5 10 1 1 4 2 2 1 1 1 33
9 32 7 1 1 1 1 3 1 1 16 1 39 4 8 3 2 1 235 2 9 53 176 2 2 7 1 23 9 1 1 37 1 1 8 103 1
0 1 94 7 4 3 34 55 2 2 4 3 15 1 1 1 1 1 1 3 3 14 39 11 3 1 14725 4 23 1 6 18 3 2 4 54
20 12 31 37 2 4 42 4 2 263 3 4 4 14 1 3 1 17 14 2 2 7 1 1 1 8 14 6 3402 1 306 1 1 11
2 2 560 5 7 5 2 3 60 2 1 3060 4 65 1 2 26 3 3 1 1 1 1 7 2 5 1 10 2 21 2 19 2 1 2 1232
1 15 13 3 9 1 3 2 13 1 2 1 4 1 28 1 28 1 15 6 1 8 1 1 8 11 1 1 78 1 1 2 1 7 6 5 2 2 1
44 5 15 2 144 1 239 2 8 1 2233 26 91 3 17 10 1 1 2 1 13 2 17 2 1 1 1 4 3 5 11 1 23 1
3 3 2 1 1 1 1 1 1 27 2 1 1 1 1 2 5 26 1 1 1 1 1 73 2 6 615516 27 5 1 34388 2507 17 34
2 2 653 5 1 20 1 1 2 1 1 2 19 51 12 3 2 188 1 56 1 29 15 1 1 1 3 17623 387 1 1 150 12
2 2 1 2 93 1 1 12 3 1 7 2 2 1 1 7 10 1 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 111 19 1 14 6 8 1
1 7 2 1 2 18 2030 11 6
```

```
cat(rzipf(400, alpha = 1, Cte = 1/1.645))
```

```
## 40 4 1 1 1 7 1 2 1 3 2 6 1 36 2 1 3 1 7 1 3 1 1 1 2 5 114 1 3 12 1 1 1 1 2 1 1 1 1
1 2 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 4 7 40 1 1 1 14 3 1 2 1 1 2 1 1 3 1 2 1 4 2 1 1 2 1 1 3 3 3
2 7 22 5 1 1 2 1 1 1 1 1 1 4 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 2 1 2 1 1 1 1 1 5 1 1 3 1 1 2 1 1 1 1
1 1 1 1 6 1 4 1 3 1 1 1 1 2 1 16 3 17 1 1 1 1 2 1 11 13 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1
1 16 1 2 1 1 2 2 1 1 1 1 3 1 2 3 2 1 1 5 2 1 1 1 4 1 1 2 2 1 1 1 1 1 2 1 2 2 1 3 11 3
1 1 2 1 3 2 1 1 8 2 1 96 2 2 3 1 2 1 1 45 2 1 1 1 32 1 1 6 2 1 1 1 1 1 3 2 2 1 15 1 1
1 1 1 1 3 1 1 1 1 5 1 9 1 1 7 1 1 1 1 2 1 2 4 1 1 2 1 3 1 1 1 15 1 9 5 1 1 4 1 1 7 1
1 1 11 1 1 2 1 2 1 1 11 11 3 1 7 1 4 1 3 1 2 1 1 1 4 260 1 1 1 1 20 2 1 5 15 4 4 8 1
1 4 1 2 6 1 1 1 1 30 1 2 1 1 8 1 1 1 3 1 1 1 4 1 1 1 1 3 1 1 2 4 1 8 1 1 2 4 1 1 1
1 1 2 2 1 1 1 1 1 1 1 2 2 1 1 1 1 7 2 1 4 1 2 1 1 8 1 2 1 1
```

```
cat(rzipf(400, alpha = 2, Cte = 1/1.202))
```

##	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	5	
1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	15	1	1	1	1	1	1	3	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	3	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	12	1	1	1	2	1	2	1	1	2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1
1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	7	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	7	3	2	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	
1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	