

Teste qui-quadrado para a distribuição de Poisson

```
## Exemplo 2.1, p. 108 em Gibbons & Chakraborti (2003, Nonparametric  
## Statistical Inference, 4th ed, CRC Press, Boca Raton)
```

```
# Dados  
defeitos <- 0:5  
amostras <- c(10, 24, 10, 4, 1, 1)  
n <- sum(amostras)  
cat("\n Tamanho da amostra:", n)
```

```
Tamanho da amostra: 50
```

```
lambda <- weighted.mean(defeitos, w = amostras)  
cat("\n EMV de lambda =", lambda)
```

```
EMV de lambda = 1.3
```

```
# Probabilidades com a distribuição de Poisson  
p0 <- dpois(defeitos, lambda)
```

Em seguida, a probabilidade do sexto elemento do vetor `defeitos` é ajustada para que a soma de todas as probabilidades seja igual a 1, de modo que o sexto (e último) elemento represente a categoria “5 ou mais defeitos”.

```
# Ajuste  
k <- length(amostras)  
p0[k] <- 1 - sum(p0[-k])  
  
# Frequências esperadas estimadas  
esp <- n * p0  
  
# Defeitos e frequências  
# 5: "5 ou mais defeitos"  
cbind(defeitos, amostras , round(esp, 2))
```

```
defeitos amostras esperada  
0         10 13.63  
1         24 17.71  
2         10 11.51  
3          4  4.99  
4          1  1.62  
5          1  0.53
```

```
# Teste  
gl <- k - 2 # Graus de liberdade  
Q <- sum((amostras - esp)^2 / esp)  
cat("\n Q =", Q, "(g.l. =", gl, ", p =",  
    pchisq(Q, gl, lower.tail = FALSE), ")")
```

```
Q = 4.237906 (g.l. = 4 , p = 0.3747651 )
```

O teste pode ser realizado com a função `chisq.test`.

```
# Teste qui quadrado
chisq.test(amostras, p = p0)

      Chi-squared test for given probabilities

data:  amostras
X-squared = 4.2379, df = 5, p-value = 0.5157

Warning message:
In chisq.test(amostras, p = p0) :
  Chi-squared approximation may be incorrect
```

No resultado acima, o valor- p do teste não está correto porque está baseado em uma hipótese nula simples. A mensagem de advertência (Warning message) ocorre quando pelo menos uma das classes tem frequência esperada estimada menor do que 5 (vide pag. 1).

Em seguida é realizado o teste em que a última classe representa “4 ou mais defeitos”. Para calcular a estatística de teste é utilizada a função `chisq.test`, mas o cálculo do valor- p considera o número correto de graus de liberdade.

```
# Teste com a classe "4 ou mais defeitos"
amostras4 <- c(amostras[1:(k - 2)], sum(amostras[(k - 1):k]))
p04 <- c(p0[1:(k - 2)], sum(p0[(k - 1):k]))
k4 <- length(amostras4)
gl4 <- k4 - 2

t4 <- chisq.test(amostras4, p = p04)
cat("\n Q =", t4$statistic, "(g.l. =", gl4, ", p =",
    pchisq(Q, gl4, lower.tail = FALSE), ")")

      Q = 3.601945 (g.l. = 3 , p = 0.236894 )
```

Nota 1. Refaça o exemplo criando classes com todas as frequências esperadas estimadas iguais a pelo menos 5.