

Avaliação de Testes para Comparações Múltipla de Médias

CE089 - Estatística Computacional II - Estatística

Caroline Martins Selis

Dezembro 2017

Procedimentos para comparações múltiplas de médias

1. Objetivo

O objetivo desse trabalho foi avaliar testes de comparação múltiplas em relação a sua função poder de teste, os testes avaliados foram:

- Tukey;
- Student-Newman-Keuls;
- Teste t (sem proteção);
- Teste t (com proteção de Bonferroni);
- Teste t (com proteção pela taxa de falsa descobertas).

2. Metodologia

Para realizar as avaliações dos testes foi simulado via Monte Carlo experimentos com diferentes cenários. Foram 90 cenários diferentes, estes cenários são compostos por o número de tratamentos, números de repetições, e o tamanho da diferença da média entre os tratamentos. Foram simuladas 1000 repetições de cada cenário.

```
#Simula um modelo com trt tratamentos, rpt Repetições e o efeito das diferenças das médias (ef)

mod<- function(trt = 3, rpt = 4, ef = 1) {
  trat <- gl(trt, rpt)
  mu <- ef * (0:(trt - 1)/(trt - 1))
  mu <- rep(mu, each = rpt)
  y <- rnorm(length(mu), mean = mu, sd = 1) #Vetor com valores Normais de média mu e #desvio padrão = 1
  m0 <- lm(y ~ trat) #Modelo
  return(m0)
}
#Como default foi definido 3 tratamentos, 4 repetições cada tratamento e a diferença #entre as médias =
mod()
```

Call: lm(formula = y ~ trat)

Coefficients: (Intercept) trat2 trat3
-0.8789 1.9080 1.9371

```
#A função test_mod vai usar o modelo definido anteriormente em "mod"
#e vai testar (com os 5 testes em questão)
#se as médias são diferentes entre os tratamentos, e vai retornar a probabilidade de #se rejeitar a hipótese nula
```

```
test_mod <- function(B = 1000, trt = 3, rpt = 4, ef = 1, test = "HSD") {
  switch(test,
    "HSD" = {
      r <- replicate(B, {
```

```

    m0 <- mod(trt, rpt, ef)
    h <- HSD.test(m0, trt = "trat")
    nlevels(h$groups$groups) > 1 #nlevels conta quantas diferenças significativas ocorreram,
})
mean(r)
},
"SNK" = {
  r <- replicate(B, {
    m0 <- mod(trt, rpt, ef)
    h <- HSD.test(m0, trt = "trat")
    nlevels(h$groups$groups) > 1
  })
  mean(r)
},
"LSD" = {
  r <- replicate(B, {
    m0 <- mod(trt, rpt, ef)
    h <- HSD.test(m0, trt = "trat")
    nlevels(h$groups$groups) > 1
  })
  mean(r)
},
"LSD-fdr" = {
  r <- replicate(B, {
    m0 <- mod(trt, rpt, ef)
    h <- HSD.test(m0, trt = "trat")
    nlevels(h$groups$groups) > 1
  })
  mean(r)
},
"LSD-bonferroni" = {
  r <- replicate(B, {
    m0 <- mod(trt, rpt, ef)
    h <- HSD.test(m0, trt = "trat")
    nlevels(h$groups$groups) > 1
  })
  mean(r)
})
}
}

#Comb faz a combinação dos diferentes cenários que serão rodadas as simulações
#Exemplo: Um cenário seria um experimento com 3 tratamentos, e cada tratamento
#com 5 repetições e as médias variando em 0.3*
##*O Y (vetor resposta) é gerado de uma normal com média=c(0,0.3,0.6)
comb <- expand.grid(trt = c(3, 5),#trt varia em 3 e 5 tratamentos
                     rpt = c(5, 10,20),# Rpt varia em 5,10 e 20 repetições
                     ef = seq(0, 1, by = 0.1),#os efeitos começam em 0 e vão até 1
                     test = c("HSD",
                             "SNK",
                             "LSD",
                             "LSD-fdr",
                             "LSD-bonferroni")))

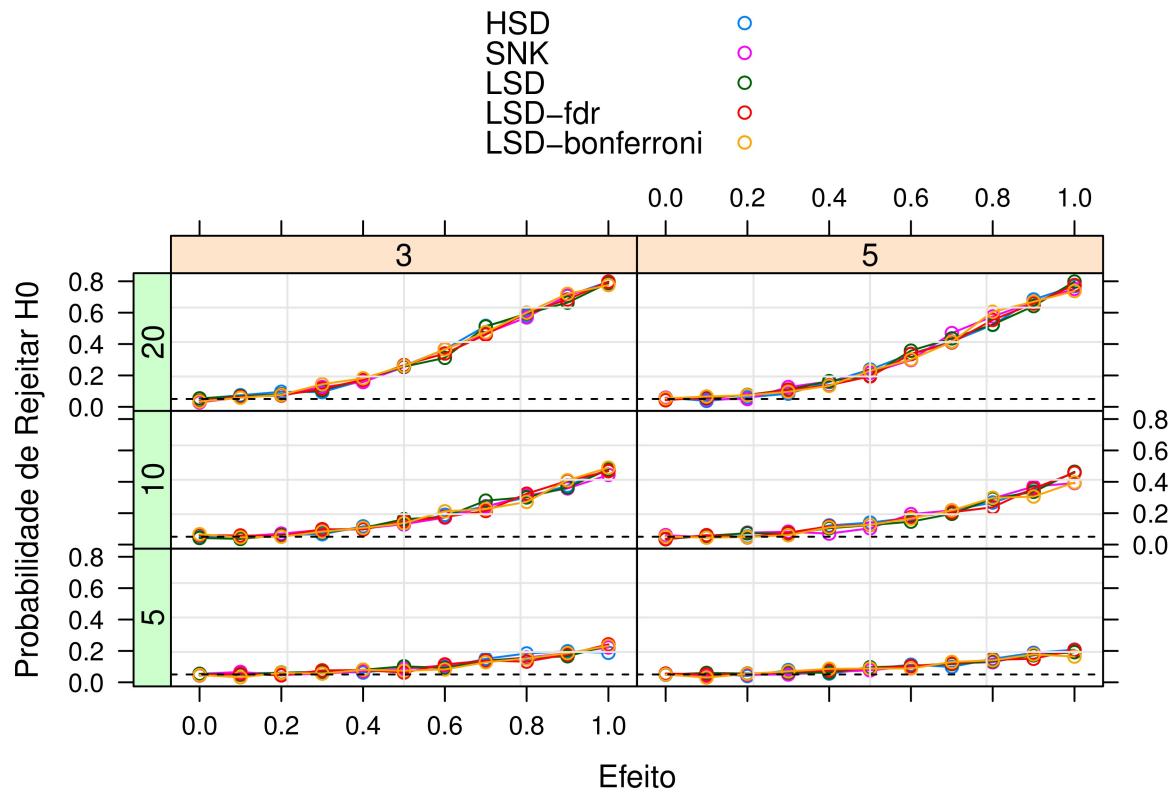
```

```
kable(head(comb))
```

trt	rpt	ef	test
3	5	0	HSD
5	5	0	HSD
3	10	0	HSD
5	10	0	HSD
3	20	0	HSD
5	20	0	HSD

```
# comb$rej vai simular todos os cenários possíveis e vai retornar a probabilidade de #rejeitar H0 em ca
comb$rej <- mapply(FUN = test_mod,
                     B = 500,
                     trt = comb$trt,
                     rpt = comb$rpt,
                     ef = comb$ef,
                     test = comb$test)
```

```
#Gráfico de poder de teste
useOuterStrips(
  xyplot(rej ~ ef | factor(trt) + factor(rpt),
         groups = test,
         data = comb,
         auto.key = TRUE,
         type = "o",
         ylab = "Probabilidade de Rejeitar H0",
         xlab = "Efeito")) +
  layer(panel.abline(h = 0.05, lty = 2)) +
  layer(panel.grid())
```



3. Conclusão

Percebe-se que quanto maior número de repetições mais rápido sobe a curva de poder, ou seja se rejeita mais H0. Todos os testes mostraram percentual de rejeição de H0 similares, ccurvas poder quase que exatamente iguais. Mesmo assim, destaque maior para o teste LSD - fdr, que se mostrou levemente mais poderoso.