

RR.R

Walter

Sun Jul 08 20:48:36 2018

```
# Gauge R&R
#
# Costa, Epprecht & Carpinetti
# Controle Estatístico de Qualidade, 2ed., Atlas, 2016
# Capítulo 5 - Avaliação de Sistemas de Medição

# Problema da Prova Extra - Questão 4 - 1º sem. 2018
#
# x = medidas do diametro interno de aneis de aco
#
# n = 10 pecas
# r = 2 medidas repetidas
# o = 3 instrumentos de medição diferentes
#

setwd("~/Documents/Data/Pasta Tecnica/R/R&R")

dados <- read.csv2('Aneis.csv')
str(dados)
```

```
## 'data.frame': 10 obs. of 7 variables:
## $ i : int 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
## $ A1: num 20.5 20 20.2 20.5 20.7 21 19.8 20.6 20.1 20
## $ A2: num 21.2 20.8 20 20.4 20.3 22.2 20.2 20.5 20.5 20.1
## $ B1: num 21.1 20.6 20.1 20.4 20.8 ...
## $ B2: num 21.9 21.1 20.5 20.6 20.6 ...
## $ C1: num 21 21 20.1 20.5 20.4 20.8 19.9 20.3 19.5 19.9
## $ C2: num 20 20.2 20.1 20.8 20.5 21.5 20 20.7 19.8 20
```

```
n <- length(dados[,1])
r <- 2
o <- 3

x1 <- matrix(as.matrix(dados[,seq(2,6,2)]), ncol = 1, byrow = FALSE)
x2 <- matrix(as.matrix(dados[,seq(3,7,2)]), ncol = 1, byrow = FALSE)

x <- data.frame(x1,x2)
x <- data.frame(x1,x2,rowMeans(x),abs(x2-x1),as.factor(rep(c('Instrumento 1','Instrumento 2',
'Instrumento 3'),each=10)))
names(x) <- c('x1','x2','Xmed','R','Instrumento')
x
```

```
##      x1    x2   Xmed    R  Instrumento
## 1  20.50 21.20 20.850 0.70 Instrumento 1
## 2  20.00 20.80 20.400 0.80 Instrumento 1
## 3  20.20 20.00 20.100 0.20 Instrumento 1
## 4  20.50 20.40 20.450 0.10 Instrumento 1
## 5  20.70 20.30 20.500 0.40 Instrumento 1
## 6  21.00 22.20 21.600 1.20 Instrumento 1
## 7  19.80 20.20 20.000 0.40 Instrumento 1
## 8  20.60 20.50 20.550 0.10 Instrumento 1
## 9  20.10 20.50 20.300 0.40 Instrumento 1
## 10 20.00 20.10 20.050 0.10 Instrumento 1
## 11 21.10 21.85 21.475 0.75 Instrumento 2
## 12 20.55 21.10 20.825 0.55 Instrumento 2
## 13 20.05 20.50 20.275 0.45 Instrumento 2
## 14 20.45 20.55 20.500 0.10 Instrumento 2
## 15 20.75 20.55 20.650 0.20 Instrumento 2
## 16 21.40 21.35 21.375 0.05 Instrumento 2
## 17 20.25 19.95 20.100 0.30 Instrumento 2
## 18 20.75 20.80 20.775 0.05 Instrumento 2
## 19 20.00 19.70 19.850 0.30 Instrumento 2
## 20 20.30 20.75 20.525 0.45 Instrumento 2
## 21 21.00 20.00 20.500 1.00 Instrumento 3
## 22 21.00 20.20 20.600 0.80 Instrumento 3
## 23 20.10 20.10 20.100 0.00 Instrumento 3
## 24 20.50 20.80 20.650 0.30 Instrumento 3
## 25 20.40 20.50 20.450 0.10 Instrumento 3
## 26 20.80 21.50 21.150 0.70 Instrumento 3
## 27 19.90 20.00 19.950 0.10 Instrumento 3
## 28 20.30 20.70 20.500 0.40 Instrumento 3
## 29 19.50 19.80 19.650 0.30 Instrumento 3
## 30 19.90 20.00 19.950 0.10 Instrumento 3
```

```
(Xmm <- c(mean(x[x['Instrumento']=='Instrumento 1','Xmed']),
          mean(x[x['Instrumento']=='Instrumento 2','Xmed']),
          mean(x[x['Instrumento']=='Instrumento 3','Xmed'])))
```

```
## [1] 20.480 20.635 20.350
```

```
(Rm <- c(mean(x[x['Instrumento']=='Instrumento 1','R']),
          mean(x[x['Instrumento']=='Instrumento 2','R']),
          mean(x[x['Instrumento']=='Instrumento 3','R'])))
```

```
## [1] 0.44 0.32 0.38
```

```
# Variância total das medicoes
((Stotal <- sd(as.matrix(x[,c('x1','x2')]))))^2
```

```
## [1] 0.2805395
```

```
# Variancia de repetitividade
```

```
library(SixSigma)  
(d2 <- ss.cc.getd2(r))
```

```
##      d2  
## 1.128379
```

```
names(d2) <- ''  
(Rmm <- mean(Rm))
```

```
## [1] 0.38
```

```
((Srepe <- Rmm/d2)^2)
```

```
##  
## 0.1134115
```

```
# Variancia de reprodutibilidade
```

```
(Rxmm <- diff(range(Xmm)))
```

```
## [1] 0.285
```

```
(d2 <- ss.cc.getd2(o))
```

```
##      d2  
## 1.692569
```

```
names(d2) <- ''  
((Srepro <- sqrt((Rxmm/d2)^2 - (Srepe)^2/(n*r)))^2)
```

```
##  
## 0.0226823
```

```
# Variancia de medicao
```

```
((Smed <- sqrt(Srepe^2 + Srepro^2))^2)
```

```
##  
## 0.1360938
```

```
# Variancia do processo
```

```
((Sprocesso <- sqrt(Stotal^2 - Smed^2))^2)
```

```
##  
## 0.1444458
```

```
# Indice R&R  
Sprocesso
```

```
##  
## 0.3800602
```

```
Srepe
```

```
##  
## 0.3367662
```

```
Srepro
```

```
##  
## 0.1506064
```

```
Smed
```

```
##  
## 0.3689089
```

```
Stotal
```

```
## [1] 0.5296598
```

```
(IRR <- Smed/Stotal)
```

```
##  
## 0.6965016
```

```
# Fim do Arquivo
```