

Sabatina 08: Artigo - Confiabilidade e Precisão na Estimação de Médias

CE-092: Extensões de Modelos Lineares - Prof Paulo Justiniano e Walmes Zeviani

Willian Meira Schlichta / GRR20159077

2019-12-04

Exercício 01: Escreva a especificação do modelo considerado no artigo na forma de notação geral (matricial) vista em aulas para modelos de efeitos aleatórios Gaussianos. Forneça as matrizes e suas dimensões.

$$\begin{bmatrix} Y_{11} \\ Y_{12} \\ Y_{13} \\ Y_{14} \\ Y_{21} \\ Y_{22} \\ Y_{23} \\ Y_{24} \\ Y_{31} \\ Y_{32} \\ Y_{33} \\ Y_{34} \\ Y_{41} \\ Y_{42} \\ Y_{43} \\ Y_{44} \\ Y_{51} \\ Y_{52} \\ Y_{53} \\ Y_{54} \end{bmatrix}_{20 \times 1} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}_{20 \times 1} + \begin{bmatrix} \mu \end{bmatrix}_{1 \times 1} + \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}_{20 \times 5} \begin{bmatrix} \alpha_{01} \\ \alpha_{02} \\ \alpha_{03} \\ \alpha_{04} \\ \alpha_{05} \end{bmatrix}_{5 \times 1} + \begin{bmatrix} \epsilon_{11} \\ \epsilon_{12} \\ \epsilon_{13} \\ \epsilon_{14} \\ \epsilon_{21} \\ \epsilon_{22} \\ \epsilon_{23} \\ \epsilon_{24} \\ \epsilon_{31} \\ \epsilon_{32} \\ \epsilon_{33} \\ \epsilon_{34} \\ \epsilon_{41} \\ \epsilon_{42} \\ \epsilon_{43} \\ \epsilon_{44} \\ \epsilon_{51} \\ \epsilon_{52} \\ \epsilon_{53} \\ \epsilon_{54} \end{bmatrix}_{20 \times 1}$$

Exercício 02: Carregue os dados do artigo e reproduza análise dos dados utilizando algum pacote/função do R. Mostre o comando e as estimativas dos parâmetros fixos e aleatórios.

```
dt <- read.table("http://www.leg.ufpr.br/~paulojus/CE092/singer.dat",header=TRUE, dec = ",")
dt$Local <- as.factor(dt$Local)
m1 <- lme(Concentra ~ 1, random = ~1 | Local, dt)
```

Resultados obtidos:

m1

```
## Linear mixed-effects model fit by REML
## Data: dt
## Log-restricted-likelihood: -86.25499
## Fixed: Concentra ~ 1
## (Intercept)
```

```
##      119.88
##
## Random effects:
## Formula: ~1 | Local
##      (Intercept) Residual
## StdDev:      32.77882 15.34202
##
## Number of Observations: 20
## Number of Groups: 5
```

Estimativas dos parâmetros aleatórios

```
coef(m1)

##      (Intercept)
## 1      151.94395
## 2       71.59445
## 3      133.26684
## 4      137.60429
## 5      104.99046
```

Estimativa do parâmetro fixo

```
fixef(m1)

## (Intercept)
##      119.88
```

Exercício 03: Mostre comandos para simular dados utilizando a mesma estrutura e estimativas obtidas do modelo para os dados do artigo.

```
md1 <- 119
a1 <- rnorm(5, 0, 10)
ep1 <- rnorm(20, 0, 1)

resp = rep(md1, 20) + a1 + ep1
resp

## [1] 137.3610 106.1608 127.4885 123.3366 110.2401 137.4501 104.2821 129.3014
## [9] 122.6328 107.9380 136.6070 105.3857 129.0927 123.2932 108.3545 137.7664
## [17] 104.5362 128.5765 123.3068 106.2216
```

Exercício 04: Defina a partir de sua notação o coeficiente de correlação intraclasse e explique seu significado.

Cálculo do coeficiente de correlação intraclasse para os dados do artigo:

```
1074.4510/(1074.4510+235.3777)
```

```
## [1] 0.8202989
```

O Coeficiente de Correlação intraclasse dos dados do artigo resultou em um valor considerado alto (0.82), ele mede a variação das medidas repetidas na mesma unidade experimental. Como as observações intraunidades amostrais são mais homogêneas, o valor do coeficiente se fica próximo de 1. Assim, consideramos que as observações são homogêneas e que há boa confiabilidade na estimação da média.

O coeficiente de correlação intraclasse é interpretado como a medida da proporção da variabilidade total atribuída a variabilidade intra indivíduos.