

Modelos Lineares Mistos, Teste 31/05/2021

II

1. Com vista a estudar a variabilidade genética do rendimento (kg/planta) em clones da variedade de oliveira Cobrançosa nos primeiros anos de instalação do olival, avaliaram-se 125 clones quanto a essa característica num ensaio com um delineamento experimental em blocos casualizados completos (5 blocos). Em cada bloco existe apenas uma observação por clone. Admita que, tanto o `bloco` como o `clone`, são factores de efeitos aleatórios.

a) Descreva, em pormenor, o modelo que lhe parece ser adequado para o estudo acima descrito.

b) Em notação matricial, descreva os pressupostos do modelo que definiu na alínea a).

c) No R, com a função `lmer` do pacote `lme4` executaram-se os seguintes comandos:

```
> library(lme4)
> library(lmerTest)
> dadoslmer1<-lmer(rend~1+(1|clone)+(1|bloco), data=dados)
> summary(dadoslmer1)
Linear mixed model fit by REML. t-tests use Satterthwaite's method [
lmerModLmerTest]
Formula: rend ~ 1 + (1 | clone) + (1 | bloco)
Data: dados
REML criterion at convergence: 698.7
Random effects:
Groups   Name             Variance Std.Dev.
clone    (Intercept)  0.04020  0.2005
bloco    (Intercept)  0.01124  0.1060
Residual                    0.14741  0.3839
Number of obs: 625, groups:  clone, 125;  bloco, 5
Fixed effects:
              Estimate Std. Error      df t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.55415     0.05296  5.09465   10.46 0.000123 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> logLik(dadoslmer1)
```

```

'log Lik.' -349.342
> dadoslmer2<-lmer(rend~1+(1|clone), data=dados)
> logLik(dadoslmer2)
'log Lik.' -362.997
> dadoslmer3<-lmer(rend~1+(1|bloco), data=dados)
> logLik(dadoslmer3)
'log Lik.' -370.7699
> ranef(dadoslmer1)
$clone
      (Intercept)
CB1011 -0.083164783
CB1013  0.004873856
CB1021 -0.067703213
CB1023 -0.145472601
CB1024  0.239105097
CB1031  0.013412335
...

$bloco
      (Intercept)
B1 -0.15542972
B2  0.06774529
B3  0.10288132
B4  0.01713723
B5 -0.03233413

```

i) Efectue os testes às componentes de variância que achar convenientes de acordo com o modelo descrito anteriormente. Descreva detalhadamente apenas um dos testes de hipóteses que efectuar.

ii) De acordo com o Critério de Informação de Akaike (AIC) qual dos 3 modelos ajustados é o melhor.

c) De acordo com o modelo completo ajustado, qual o rendimento previsto para o genótipo CB1011 no bloco B1?

2. Um investigador defende que, dado o reduzido número de níveis do factor `bloco`, seria defensável admiti-lo como um factor de efeitos fixos. O ajustamento deste modelo no R, com a função `lmer` do pacote `lme4` proporcionou os seguintes resultados:

```
> dadoslmer4<-lmer(rend~bloco+(1|clone), data=dados)
```

```

> summary(dadoslmer4)
Linear mixed model fit by REML. t-tests use Satterthwaite's method [
lmerModLmerTest]
Formula: rend ~ bloco + (1 | clone)
Data: dados
REML criterion at convergence: 703.3
Random effects:
Groups   Name             Variance Std.Dev.
clone    (Intercept)  0.0402   0.2005
Residual                    0.1474   0.3839
Number of obs: 625, groups:  clone, 125
Fixed effects:
              Estimate Std. Error      df t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.38241     0.03874 523.79227   9.871 < 2e-16 ***
blocoB2      0.24660     0.04857 496.00000   5.078 5.41e-07 ***
blocoB3      0.28542     0.04857 496.00000   5.877 7.67e-09 ***
blocoB4      0.19068     0.04857 496.00000   3.926 9.85e-05 ***
blocoB5      0.13602     0.04857 496.00000   2.801  0.0053 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

a) Defina a covariância entre observações feitas no mesmo bloco para o modelo que admite o `bloco` como um factor de efeitos fixos e para o modelo que admite o `bloco` como um factor de efeitos aleatórios. Interprete os resultados obtidos.

b) Sabendo que $\bar{y}_{..} = 0.554$ kg/planta e que $\bar{y}_{CB12} = 0.969$ kg/planta, qual o melhor preditor empírico linear não enviesado (EBLUP) do rendimento do clone CB12? Explique o seu significado.

c) O rendimento obtido no bloco 2 é significativamente diferente do rendimento obtido no bloco 1? Justifique a sua resposta.