############################################

##MAE327-Planejamento e Pesquisa – 2020

##Profa. Júlia M Pavan Soler

##Modelos de Efeitos Fixos e Aleatórios

############################################

##Delineamentos com Medidas Repetidas

##Medidas repetidas em Um Único Fator

##Experimento dos Juízes avaliando vinhos

resp<-c(20,15,18,26,22,24,18,19,26,24,28,23,24,30,28,28,24,23,30,26)

resp

ue<-c(rep(seq(1,5),4))

ue

trat<- c(rep(seq(1,4),each=5))

trat

dat<-data.frame(ue,trat,resp)

dat

with(dat, interaction.plot(x.factor = factor(trat), trace.factor = factor(ue),

 response = resp))

 response = resp))

library(lme4)

fit1<- lmer(resp ~ factor(trat) + (1|ue), data=dat)

fit1

anova(fit1)

summary(fit1)

fixef(fit1) #estimativa de mi e tau

ranef(fit1) #preditores dos efeitos aleatórios

VarCorr(fit1) #sd dos ef. aleatórios

print(vc <- VarCorr(fit1), comp = c("Variance","Std.Dev."))

confint(fit1, method="Wald") ##não há ef interação

confint(fit1) ##solução perfilada

confint(fit1, method="boot", nsim=1000) #IC Bootstrap

model.matrix(fit1,data=dat)

Y<-as.vector(getME(fit1,"y")) #vetor de resposta

Y

X<-as.matrix(getME(fit1,"X")) #matriz de planejamento dos ef fixos

X

Z<-(as.matrix(getME(fit1,"Z"))) #matriz de planejamento dos ef aleatórios

Z

#Análise de Resíduos

plot(fit1) ##residuo condicional ehat

plot(fit1,type=c("p","smooth")) ## resíduo x ajustado

qqnorm(residuals(fit1))

qqline(residuals(fit1))

##Comparações múltiplas

library(emmeans)

emm1<-emmeans(fit1,pairwise ~ factor(trat),data=dat)

emm1

##Delineamentos com Medidas Repetidas - Fatorial axb

##Medidas Repetidas nos Dois Fatores

##Experimento dos Juízes avaliando vinhos

resp<-c(20,15,18,26,22,24,18,19,26,24,28,23,24,30,28,28,24,23,30,26)

resp

ue<-c(rep(seq(1,5),4))

ue

trat<- c(rep(seq(1,4),each=5))

trat

A<-c(rep(rep(seq(1,2),each=5),2))

A

B<-c(rep(seq(1,2),10))

B

dat<-data.frame(ue,trat,A,B,resp)

dat

with(dat, interaction.plot(x.factor = factor(A), trace.factor = factor(B),

 response = resp))

library(lme4)

fit1<- lmer(resp ~ factor(A)\*factor(B) + (1|ue), data=dat)

fit1

anova(fit1)

summary(fit1)

fixef(fit1) #estimativa de mi e tau

ranef(fit1) #preditores dos efeitos aleatórios

VarCorr(fit1) #sd dos ef. aleatórios

print(vc <- VarCorr(fit1), comp = c("Variance","Std.Dev."))

confint(fit1, method="Wald") ##não há ef interação

confint(fit1) ##solução perfilada

confint(fit1, method="boot", nsim=1000) #IC Bootstrap

##Ajuste do modelo reduzido

fit2<- lmer(resp ~ factor(A) + factor(B) + (1|ue), data=dat)

fit2

anova(fit2)

summary(fit2)

##IC para ef. (valor-p sem correção p múltiplos testes)

confint(fit2, method="Wald")

confint(fit2) ##solução perfilada

confint(fit2, method="boot", nsim=1000) #

##Não há efeito de nenhum dos fatores A ou B

mean(resp)

sd(resp)

##Delineamentos com Medidas Repetidas - Fatorial axb

##Medidas Repetidas somente no fator B

##Experimento do Escore de habilidade em solucionar problemas

resp<-c(10,14,17,8,12,15,16,19,22,20,24,21,18,19,18,12,14,20,25,22,27,23,29,22)

resp

A<-c(rep(rep(seq(1,2),each=6),2))

A

B<-c(rep(seq(1,2),each=12))

B

ue<-c(rep(1:12,2)) ####ATENÇÃO na definição deste fator aleatório ue(A)

ue

dat<-data.frame(ue,A,B,resp)

dat

with(dat, interaction.plot(x.factor = factor(A), trace.factor = factor(B),

 response = resp))

library(lme4)

fit1<- lmer(resp ~ factor(A)\*factor(B) + (1|ue), data=dat)

fit1

anova(fit1)

summary(fit1)

fixef(fit1) #estimativa de mi e tau

ranef(fit1) #preditores dos efeitos aleatórios

VarCorr(fit1) #sd dos ef. aleatórios

print(vc <- VarCorr(fit1), comp = c("Variance","Std.Dev."))

confint(fit1, method="Wald") ##não há ef interação

confint(fit1) ##solução perfilada

confint(fit1, method="boot", nsim=1000) #IC Bootstrap

##Ajuste do modelo reduzido

fit2<- lmer(resp ~ factor(A) + factor(B) + (1|ue), data=dat)

fit2

anova(fit2)

summary(fit2)

##IC para ef. (valor-p sem correção p múltiplos testes)

confint(fit2, method="Wald")

confint(fit2) ##solução perfilada

confint(fit2, method="boot", nsim=1000) #

mA<-tapply(resp,A,mean)

mA

points(mA, pch="x", col=2, cex=1.5)

#Grafico com o perfil das médias

plot(mA, type="l", main="Perfil de médias - A")

points(mA, pch="x", col=2, cex=1.5)

mB<-tapply(resp,B,mean)

mB

points(mB, pch="x", col=2, cex=1.5)

#Grafico com o perfil das médias

plot(mB, type="l", main="Perfil de médias - B")

points(mB, pch="x", col=2, cex=1.5)

##Delineamentos com Medidas Repetidas no Tempo - Dados Longitudinais

##Medidas Repetidas somente no fator A

##Experimento da propaganda

resp<-c(958,1005,351,549,730,780,229,883,624,375,

1047,1122,436,632,784,897,275,964,695,436,

933,986,339,512,707,718,202,817,599,351)

resp

A<-c(rep(rep(seq(1,2),each=5),3))

A

temp<-c(rep(seq(1,3),each=10))

temp

ue<-c(rep(1:10,3)) ####ATENÇÃO na definição deste fator aleatório

ue

dat<-data.frame(ue,A,temp,resp)

dat

with(dat, interaction.plot(x.factor = factor(temp), trace.factor = factor(A),

 response = resp))

library(lme4)

fit1<- lmer(resp ~ factor(A)\*factor(temp) + (1|ue), data=dat)

fit1

anova(fit1)

summary(fit1)

confint(fit1, method="Wald") ##não há ef interação

confint(fit1) ##solução perfilada

confint(fit1, method="boot", nsim=1000) #IC Bootstrap

##Ajuste do modelo reduzido

fit2<- lmer(resp ~ factor(A) + factor(temp) + (1|ue), data=dat)

fit2

anova(fit2)

summary(fit2)

##IC para ef. (valor-p sem correção p múltiplos testes)

confint(fit2, method="Wald")

confint(fit2) ##solução perfilada

confint(fit2, method="boot", nsim=1000) #

mA<-tapply(resp,A,mean)

mA

points(mA, pch="x", col=2, cex=1.5)

#Grafico com o perfil das médias

plot(mA, type="l", main="Perfil de médias - A")

points(mA, pch="x", col=2, cex=1.5)

mTemp<-tapply(resp,temp,mean)

mTemp

points(mTemp, pch="x", col=2, cex=1.5)

#Grafico com o perfil das médias

plot(mTemp, type="l", main="Perfil de médias - Temp")

points(mTemp, pch="x", col=2, cex=1.5)

##Comparações múltiplas

library(emmeans)

emm1<-emmeans(fit2,pairwise ~ factor(temp),data=dat)

emm1