

**MAE5776- ANÁLISE MULTIVARIADA DE DADOS 2º Sem/2020**  
**Lista 02**

**Data de Entrega: 7/04/20**

Preparar um Relatório com a solução, comentários e comandos do R usados. Pode ser feito em duplas.

1. Considere o banco de dados “o2cons” disponível em MANOVA.RM do R, o qual contém medidas de O2 avaliadas de acordo com os Fatores *Group* (P, V) e *Staphylococos* (0, 1) em 48 unidades amostrais em 3 condições de avaliação (T6, T12 e T18).

Usando os recursos do R realize as seguintes análises desses dados:

1.1. Obtenha uma amostra aleatória (sem reposição) de 10 observações, dentre as 12, de cada um dos 4 tratamentos.

O seguinte comando pode ser usado:

```
library(dplyr)
by_Trat <- dat %>% group_by(Trat)
set.seed(????)
dat.new <- sample_n(by_Trat, 10)
dat.new
```

1.2. Suposição: Delineamento Completamente Aleatorizado com estrutura de tratamentos Fatorial 2x2

a) Sob as premissas clássicas de MANOVA, escreva o modelo estrutural e distribucional adotado aos dados.

b) Obtenha a tabela de MANOVA com a correspondente decomposição da Soma de Quadrados e Produtos Cruzados Total nos componentes dos efeitos principais, de interação e residual.

c) Há evidência amostral para significância de algum dos efeitos dos fatores sob estudo?

d) Teste alguns contrastes de interesse.

e) Como a matriz de dados,  $Y_{48 \times 3}$ , pode ser decomposta sob o modelo MANOVA adotado?

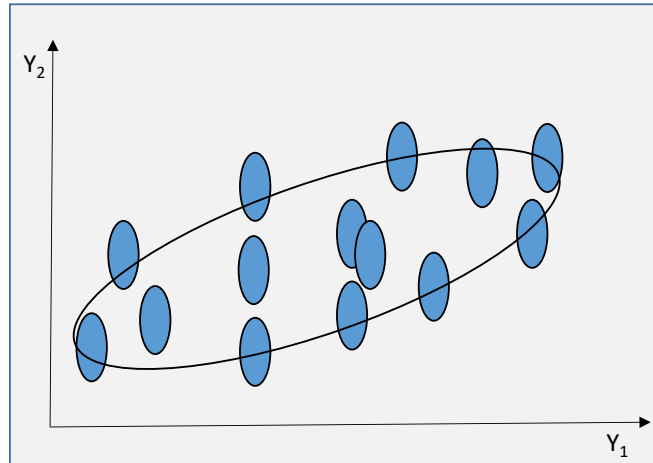
1.3. Supondo uma estrutura de tratamentos hierárquica, em que o Fator *Staphylococos* está aninhado (*nested*) dentro do Fator *Group*, responda os itens de (a) a (e) acima.

1.4. Suponha que esses dados obedecem à estrutura de um único fator tratamento em 4 níveis (combinação dos níveis de **Group** e **Staphylococos**). Além disso, suponha que os tratamentos foram atribuídos às unidades amostrais de acordo com um esquema de aleatorização em Blocos Completos. Responda os itens de (a) a (e) acima.

**Nota:** Veja alternativas de análise desses dados como proposto em “Analysis of Multivariate Data and Repeated Measures Designs with the R Package MANOVA.RM (Friedrich, S; Frank Konietzschke, F; Pauly, M), em que os autores consideram análises MANOVA robustas baseadas em testes de permutação, sob fugas da normalidade e heterocedasticidade. Contudo, tais testes pressupõem que esquemas de aleatorização foram usados na atribuição dos tratamentos às unidades amostrais.

2. Um gráfico pode valer mais que mil palavras mas pode exigir milhares de palavras para construí-lo. Tukey

Considere que a distribuição de um conjunto de  $n$  observações  $(Y_1, Y_2)$ , com  $n=n_1+n_2+\dots+n_G$ , segue um padrão de dispersão como o mostrado na figura a seguir.



Usando os recursos do aplicativo R resolva as questões a seguir.

2.1. Adote valores para  $G$ ,  $n_g$  ( $g=1,\dots,G$ ),  $\mu \in \mathbb{R}^2$ ,  $\Sigma_w$   $2 \times 2$  e  $\Sigma_b$   $2 \times 2$ . Gere  $G$  observações independentes de  $\mu_g$  da Normal bivariada  $N(\mu; \Sigma_b)$ ; Gere  $n_g$  observações independentes da Normal bivariada  $N(\mu_g; \Sigma_w)$ , para  $g=1, 2, \dots, G$ .

Considere dois cenários de simulação dos dados: (i) a covariância entre as variáveis  $Y_1$  e  $Y_2$  dada em  $\Sigma_w$  e em  $\Sigma_b$  tem o mesmo sinal; (ii) tem sinal contrário.

2.2. Em cada caso, construa o correspondente gráfico de dispersão com os dados gerados.

2.3. Em cada caso, obtenha a Tabela de MANOVA correspondente.

2.4. Desenhe em cada gráfico as elipses associadas aos componentes  $SS_w$  e  $SS_b$ .

2.5. Em cada caso, comente sobre o “efeito de Grupo” e o “efeito Residual”.

Boa sorte ☺