**Lista 2 - MANOVA**

1. Em um estudo foram comparadas as pontuações dos juízes em peixes preparados por três métodos. Doze peixes foram cozidos por cada método, e vários juízes provaram as amostras de peixe e as pontuaram de acordo com quatro variáveis: y1 = aroma, y2 = sabor, y3 = textura e y4 = umidade. Os dados estão na Tabela 1. Cada entrada é uma pontuação média para os juízes naquele peixe.

Tabela 1. Pontuação de juízes sobre peixes preparados por três métodos

| *Método 1* | | | | *Método 2* | | | | *Método 3* | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *y*1 | *y*2 | *y*3 | *y*4 | *y*1 | *y*2 | *y*3 | *y*4 | *y*1 | *y*2 | *y*3 | *y*4 |
| 5.4 | 6.0 | 6.3 | 6.7 | 5.0 | 5.3 | 5.3 | 6.5 | 4.8 | 5.0 | 6.5 | 7.0 |
| 5.2 | 6.2 | 6.0 | 5.8 | 4.8 | 4.9 | 4.2 | 5.6 | 5.4 | 5.0 | 6.0 | 6.4 |
| 6.1 | 5.9 | 6.0 | 7.0 | 3.9 | 4.0 | 4.4 | 5.0 | 4.9 | 5.1 | 5.9 | 6.5 |
| 4.8 | 5.0 | 4.9 | 5.0 | 4.0 | 5.1 | 4.8 | 5.8 | 5.7 | 5.2 | 6.4 | 6.4 |
| 5.0 | 5.7 | 5.0 | 6.5 | 5.6 | 5.4 | 5.1 | 6.2 | 4.2 | 4.6 | 5.3 | 6.3 |
| 5.7 | 6.1 | 6.0 | 6.6 | 6.0 | 5.5 | 5.7 | 6.0 | 6.0 | 5.3 | 5.8 | 6.4 |
| 6.0 | 6.0 | 5.8 | 6.0 | 5.2 | 4.8 | 5.4 | 6.0 | 5.1 | 5.2 | 6.2 | 6.5 |
| 4.0 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 5.3 | 5.1 | 5.8 | 6.4 | 4.8 | 4.6 | 5.7 | 5.7 |
| 5.7 | 5.4 | 4.9 | 5.0 | 5.9 | 6.1 | 5.7 | 6.0 | 5.3 | 5.4 | 6.8 | 6.6 |
| 5.6 | 5.2 | 5.4 | 5.8 | 6.1 | 6.0 | 6.1 | 6.2 | 4.6 | 4.4 | 5.7 | 5.6 |
| 5.8 | 6.1 | 5.2 | 6.4 | 6.2 | 5.7 | 5.9 | 6.0 | 4.5 | 4.0 | 5.0 | 5.9 |
| 5.3 | 5.9 | 5.8 | 6.0 | 5.1 | 4.9 | 5.3 | 4.8 | 4.4 | 4.2 | 5.6 | 5.5 |

Fonte: Baten, Tack, and Baeder (1958)

1. Converta o banco de dados para o formato longo;
2. Faça uma análise exploratória dos dados;
3. Faça a verificação de pressupostos;
4. Faça uma análise de variância multivariada usando todos os quatro testes da MANOVA a um fator para comparar os três métodos relativamente às variáveis estudadas.
5. Faça análise a posteriori se os testes multivariados rejeitarem a hipótese nula. Faça a conclusão da análise.
6. A Tabela 2 apresenta dados sobre feijão-vagem mostrando os resultados de quatro variáveis: y1 = precocidade do rendimento, y2 = precocidade da área foliar específica (SLA), y3 = rendimento total e y4 = SLA médio. Os fatores são data de semeadura (S) e variedade (V).

| *S* | *V* | Rep | *y*1 | *y*2 | *y*3 | *y*4 | *S* | *V* | Rep | *y*1 | *y*2 | *y*3 | *y*4 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 59.3 | 4.5 | 38.4 | 295 | 3 | 1 | 1 | 68.1 | 3.4 | 42.2 | 280 |
| 1 | 1 | 2 | 60.3 | 4.5 | 38.6 | 302 | 3 | 1 | 2 | 68.0 | 2.9 | 42.4 | 284 |
| 1 | 1 | 3 | 60.9 | 5.3 | 37.2 | 318 | 3 | 1 | 3 | 68.5 | 3.3 | 41.5 | 286 |
| 1 | 1 | 4 | 60.6 | 5.8 | 38.1 | 345 | 3 | 1 | 4 | 68.6 | 3.1 | 41.9 | 284 |
| 1 | 1 | 5 | 60.4 | 6.0 | 38.8 | 325 | 3 | 1 | 5 | 68.6 | 3.3 | 42.1 | 268 |
| 1 | 2 | 1 | 59.3 | 6.7 | 37.9 | 275 | 3 | 2 | 1 | 64.0 | 3.6 | 40.9 | 233 |
| 1 | 2 | 2 | 59.4 | 4.8 | 36.6 | 290 | 3 | 2 | 2 | 63.4 | 3.9 | 41.4 | 248 |
| 1 | 2 | 3 | 60.0 | 5.1 | 38.7 | 295 | 3 | 2 | 3 | 63.5 | 3.7 | 41.6 | 244 |
| 1 | 2 | 4 | 58.9 | 5.8 | 37.5 | 296 | 3 | 2 | 4 | 63.4 | 3.7 | 41.4 | 266 |
| 1 | 2 | 5 | 59.5 | 4.8 | 37.0 | 330 | 3 | 2 | 5 | 63.5 | 4.1 | 41.1 | 244 |
| 1 | 3 | 1 | 59.4 | 5.1 | 38.7 | 299 | 3 | 3 | 1 | 68.0 | 3.7 | 42.3 | 293 |
| 1 | 3 | 2 | 60.2 | 5.3 | 37.0 | 315 | 3 | 3 | 2 | 68.7 | 3.5 | 41.6 | 284 |
| 1 | 3 | 3 | 60.7 | 6.4 | 37.4 | 304 | 3 | 3 | 3 | 68.7 | 3.8 | 40.7 | 277 |
| 1 | 3 | 4 | 60.5 | 7.1 | 37.0 | 302 | 3 | 3 | 4 | 68.4 | 3.5 | 42.0 | 299 |
| 1 | 3 | 5 | 60.1 | 7.8 | 36.9 | 308 | 3 | 3 | 5 | 68.6 | 3.4 | 42.4 | 285 |
| 2 | 1 | 1 | 63.7 | 5.4 | 39.5 | 271 | 4 | 1 | 1 | 69.8 | 1.4 | 48.4 | 265 |
| 2 | 1 | 2 | 64.1 | 5.4 | 39.2 | 284 | 4 | 1 | 2 | 69.5 | 1.3 | 47.8 | 247 |
| 2 | 1 | 3 | 63.4 | 5.4 | 39.0 | 281 | 4 | 1 | 3 | 69.5 | 1.3 | 46.9 | 231 |
| 2 | 1 | 4 | 63.2 | 5.3 | 39.0 | 291 | 4 | 1 | 4 | 69.9 | 1.3 | 47.5 | 268 |
| 2 | 1 | 5 | 63.2 | 5.0 | 39.0 | 270 | 4 | 1 | 5 | 70.3 | 1.1 | 47.1 | 247 |
| 2 | 2 | 1 | 60.6 | 6.8 | 38.1 | 248 | 4 | 2 | 1 | 66.6 | 1.8 | 45.7 | 205 |
| 2 | 2 | 2 | 61.0 | 6.5 | 38.6 | 264 | 4 | 2 | 2 | 66.5 | 1.7 | 46.8 | 239 |
| 2 | 2 | 3 | 60.7 | 6.8 | 38.8 | 257 | 4 | 2 | 3 | 67.1 | 1.7 | 46.3 | 230 |
| 2 | 2 | 4 | 60.6 | 7.1 | 38.6 | 260 | 4 | 2 | 4 | 65.8 | 1.8 | 46.3 | 235 |
| 2 | 2 | 5 | 60.3 | 6.0 | 38.5 | 261 | 4 | 2 | 5 | 65.6 | 1.9 | 46.1 | 220 |
| 2 | 3 | 1 | 63.8 | 5.7 | 40.5 | 282 | 4 | 3 | 1 | 70.1 | 1.7 | 48.1 | 253 |
| 2 | 3 | 2 | 63.2 | 6.1 | 40.2 | 284 | 4 | 3 | 2 | 72.3 | 0.7 | 47.8 | 249 |
| 2 | 3 | 3 | 63.3 | 6.0 | 40.0 | 291 | 4 | 3 | 3 | 69.7 | 1.5 | 46.7 | 226 |
| 2 | 3 | 4 | 63.2 | 5.9 | 40.0 | 299 | 4 | 3 | 4 | 69.9 | 1.3 | 47.1 | 248 |
| 2 | 3 | 5 | 63.1 | 5.4 | 39.7 | 295 | 4 | 3 | 5 | 69.8 | 1.4 | 46.7 | 236 |

1. Faça a análise exploratória dos dados;
2. Organize o banco de dados e teste a interação dos efeitos principais usando as quatro estatísticas de teste da MANOVA a dois fatores.