

## Avaliação 3 - Análise de Componentes Principais

Apresente e comente em detalhes os resultados.

Na avaliação serão consideradas a exatidão dos resultados, a coerência e a correção das interpretações.

As respostas devem ser registradas exclusivamente na sequência do enunciado do problema.

Para entregar, salve o arquivo em formato PDF.

Para resolver o problema a seguir, use como base os conteúdos abordados nas aulas, os materiais suplementares e utilize o apoio do software R.

A Tabela 6.7 mostra estimativas do consumo médio de proteínas de diferentes fontes de alimentos para os habitantes de 25 países europeus como publicado por Weber (1973).

- Obtenha e interprete a matriz de covariâncias.
- Obtenha e interprete a matriz de correlações.
- Aplique a análise de componentes principais para investigar o relacionamento entre os países com base nestas variáveis.
- Interprete as duas primeiras componentes obtidas.

```
data <- data.frame(
  Carne_Vermelha = c(10, 9, 14, 8, 10, 11, 8, 10, 18, 10, 5, 14, 9, 10, 9, 7, 6, 6, 7, 10, 13, 17, 9, 1),
  Carne_Branca = c(1, 14, 9, 6, 11, 11, 12, 5, 10, 3, 12, 10, 5, 14, 5, 10, 4, 6, 3, 8, 10, 6, 5, 13, 5),
  Ovos = c(1, 4, 4, 2, 3, 4, 4, 3, 3, 3, 3, 5, 3, 4, 3, 3, 1, 2, 3, 4, 3, 5, 2, 4, 1),
  Leite = c(9, 20, 18, 8, 13, 25, 11, 34, 20, 18, 10, 26, 14, 23, 23, 19, 5, 11, 9, 25, 24, 21, 17, 19),
  Peixe = c(0, 2, 5, 1, 2, 10, 5, 6, 6, 6, 0, 2, 3, 3, 10, 3, 14, 1, 7, 8, 2, 4, 3, 3, 1),
  Cereais = c(42, 28, 27, 57, 34, 22, 25, 26, 28, 42, 40, 24, 37, 22, 23, 36, 27, 50, 29, 20, 26, 24, 4),
  Carboidratos = c(1, 4, 6, 1, 5, 5, 7, 5, 5, 2, 4, 6, 2, 4, 5, 6, 6, 3, 6, 4, 3, 5, 6, 5, 3),
  Graos = c(6, 1, 2, 4, 1, 1, 1, 1, 2, 8, 5, 2, 4, 2, 2, 2, 5, 5, 6, 1, 2, 3, 3, 2, 6),
  Frutas_Vegetais = c(2, 4, 4, 4, 4, 2, 4, 1, 7, 7, 4, 3, 7, 4, 3, 7, 8, 3, 7, 2, 5, 3, 3, 4, 3)
)

rownames(data) <- c("Albania", "Austria", "Belgica", "Bulgaria", "Tchecoslovaquia", "Dinamarca", "Alema
```

a.

```
# Matriz de Covariâncias
```

```
matriz_cov <- cov(data)
matriz_cov
```

```
##           Carne_Vermelha Carne_Branca      Ovos      Leite      Peixe
## Carne_Vermelha      11.5833333      2.400000 2.1833333 13.141667  0.7666667
## Carne_Branca         2.4000000     13.993333 2.5066667  7.898333 -2.5600000
## Ovos                 2.1833333      2.506667 1.2433333  4.851667  0.1850000
```

```
## Leite      13.1416667      7.898333  4.8516667  50.376667  4.0016667
## Peixe      0.7666667     -2.560000  0.1850000  4.001667 12.0433333
## Cereais   -19.1000000    -18.098333 -8.6100000 -46.301667 -19.7600000
## Carboidratos 0.8666667      2.071667  0.7616667  2.520000  2.5200000
## Graos     -2.8166667     -5.076667 -1.3400000 -8.940000 -0.8566667
## Frutas_Vegetais -0.4166667    -0.525000 -0.3500000 -5.433333  1.5250000
##           Cereais Carboidratos      Graos Frutas_Vegetais
## Carne_Vermelha -19.1000000  0.8666667 -2.8166667    -0.4166667
## Carne_Branca   -18.0983333  2.0716667 -5.0766667    -0.5250000
## Ovos           -8.6100000  0.7616667 -1.3400000    -0.3500000
## Leite          -46.3016667  2.5200000 -8.9400000    -5.4333333
## Peixe          -19.7600000  2.5200000 -0.8566667     1.5250000
## Cereais        121.2266667 -10.5366667 14.1400000     0.8916667
## Carboidratos   -10.5366667  2.7400000 -1.6550000     0.2166667
## Graos          14.1400000 -1.6550000  4.0766667     1.3583333
## Frutas_Vegetais  0.8916667  0.2166667  1.3583333     3.6666667
```

b.

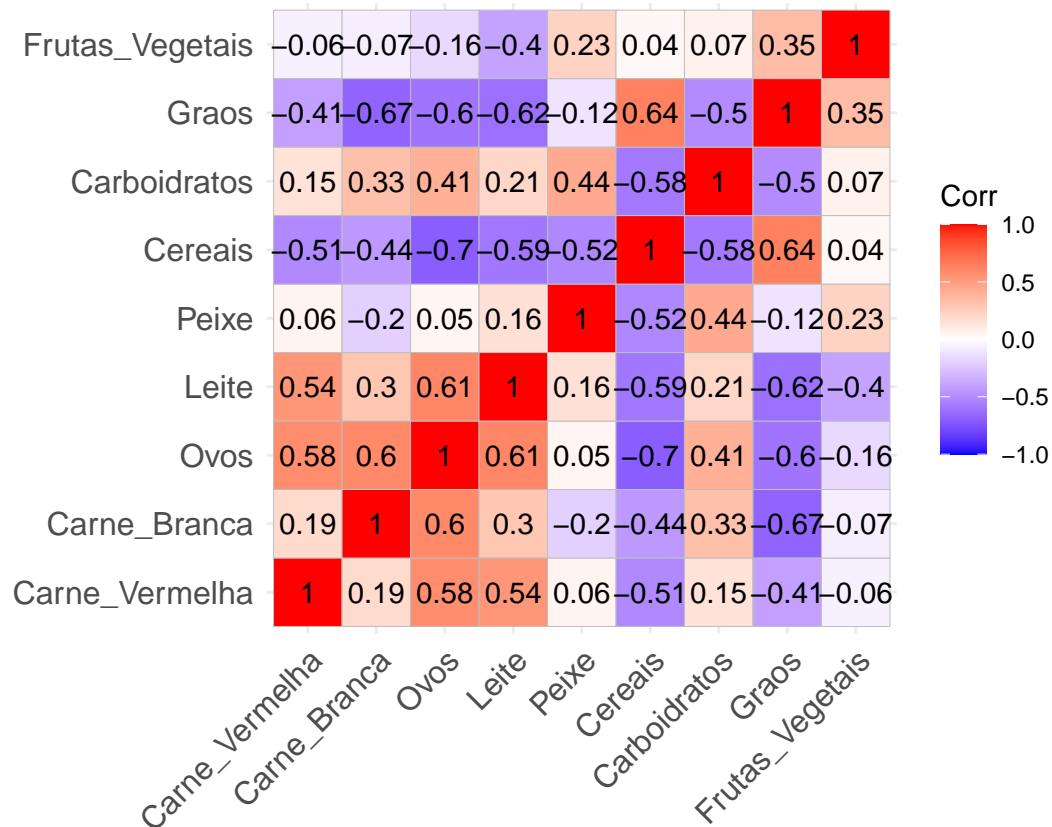
```
# Matriz de Correlações

#install.packages("corrr")
#library(corrr)
#install.packages("ggcorrplot")
#library(ggcorrplot)
#install.packages("FactoMineR")
#library(FactoMineR)
#install.packages("factoextra")
#library(factoextra)

matriz_cor <- cor(data)
matriz_cor
```

```
##           Carne_Vermelha Carne_Branca      Ovos      Leite      Peixe
## Carne_Vermelha      1.00000000  0.18850977  0.57532001  0.5440251  0.06491072
## Carne_Branca        0.18850977  1.00000000  0.60095535  0.2974816 -0.19719960
## Ovos                0.57532001  0.60095535  1.00000000  0.6130310  0.04780844
## Leite              0.54402512  0.29748163  0.61303102  1.0000000  0.16246239
## Peixe              0.06491072 -0.19719960  0.04780844  0.1624624  1.00000000
## Cereais            -0.50970337 -0.43941908 -0.70131040 -0.5924925 -0.51714759
## Carboidratos        0.15383673  0.33456770  0.41266333  0.2144917  0.43868411
## Graos              -0.40988882 -0.67214885 -0.59519381 -0.6238357 -0.12226043
## Frutas_Vegetais    -0.06393465 -0.07329308 -0.16392249 -0.3997753  0.22948842
##           Cereais Carboidratos      Graos Frutas_Vegetais
## Carne_Vermelha    -0.50970337  0.1538367 -0.4098888    -0.06393465
## Carne_Branca      -0.43941908  0.3345677 -0.6721488    -0.07329308
## Ovos              -0.70131040  0.4126633 -0.5951938    -0.16392249
## Leite             -0.59249246  0.2144917 -0.6238357    -0.39977527
## Peixe             -0.51714759  0.4386841 -0.1222604     0.22948842
## Cereais           1.00000000  -0.5781345  0.6360595     0.04229293
## Carboidratos      -0.57813449  1.0000000 -0.4951880     0.06835670
## Graos             0.63605948  -0.4951880  1.0000000     0.35133227
## Frutas_Vegetais   0.04229293  0.0683567  0.3513323     1.00000000
```

```
corr_matrix <- cor(data)
ggcorrplot::ggcorrplot(corr_matrix, lab = TRUE)
```



c.

```
r.pca <- princomp(matriz_cor)
summary(r.pca)
```

```
## Importance of components:
##               Comp.1   Comp.2   Comp.3   Comp.4   Comp.5
## Standard deviation  1.306476 0.5182247 0.3610639 0.27323842 0.14161042
## Proportion of Variance 0.768188 0.1208652 0.0586723 0.03360071 0.00902517
## Cumulative Proportion 0.768188 0.8890531 0.9477255 0.98132616 0.99035133
##               Comp.6   Comp.7   Comp.8 Comp.9
## Standard deviation  0.114308469 0.081225268 0.042129867 0
## Proportion of Variance 0.005880602 0.002969253 0.000798813 0
## Cumulative Proportion 0.996231934 0.999201187 1.000000000 1
```

```
r.pca$loadings[, 1:2]
```

```
##               Comp.1   Comp.2
## Carne_Vermelha  0.2993407 0.10651363
## Carne_Branca    0.3193363 0.22312711
```

```
## Ovos          0.4134492  0.11960563
## Leite         0.3837089  0.15175036
## Peixe         0.1137789 -0.68417466
## Cereais       -0.4246411  0.28573531
## Carboidratos  0.2807581 -0.40862948
## Graos         -0.4375650 -0.07772646
## Frutas_Vegetais -0.1633793 -0.42281956
```

```
#fviz_eig(r.pca, addlabels = TRUE)
```

d.