

## 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, 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)  
)
```

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.

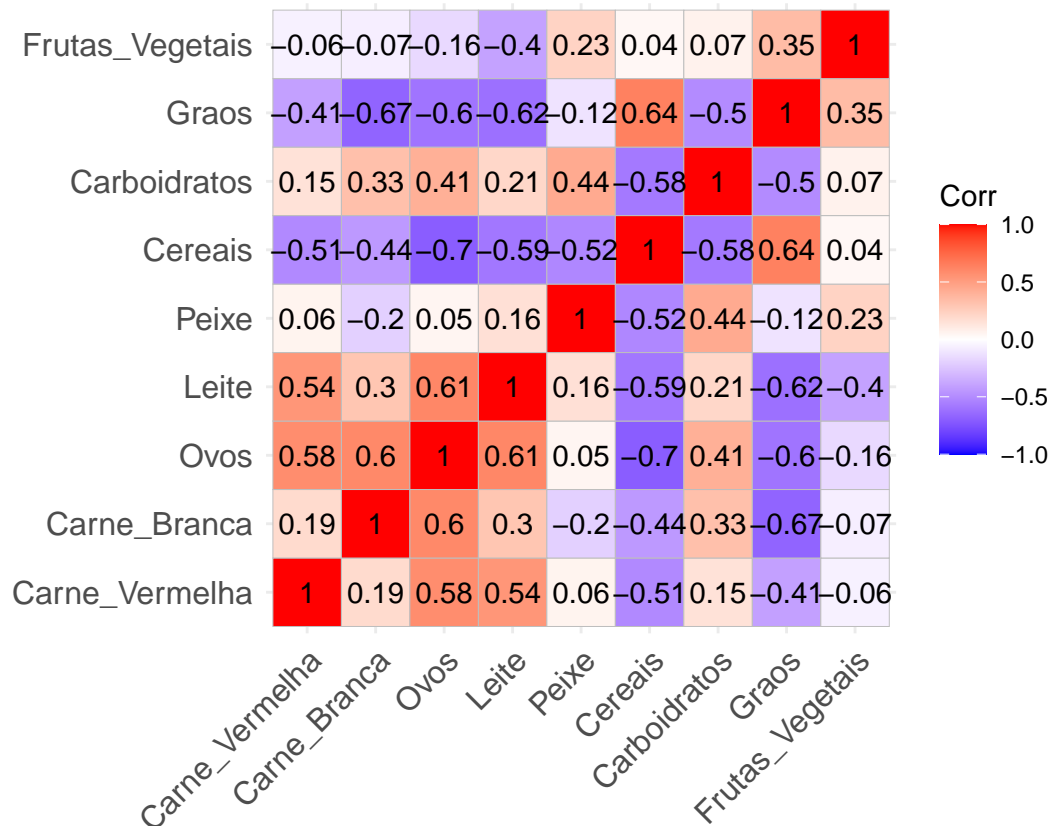
```
# Matriz de Correlações
```

```
#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 1.00000000 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.